



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Instituto de Ciencias Matemáticas

Ingeniería en Estadística Informática

“Análisis Estadístico y Multivariado sobre la Incidencia de la Tuberculosis en la
ciudad de Guayaquil”

TESIS DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERA EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA

Presentada por:

Lía Dolores Ortega Pérez

Guayaquil – Ecuador

AÑO

2002

AGRADECIMIENTO

A Dios y la Virgen por TODO

A mi esposo por su amor, apoyo, comprensión y paciencia .

A mi hijo por su amor incondicional.

A mi madre por su apoyo, fuerza y valentía.

A mi padre por haber sido amigo.

A mis hermanas por su cariño.

A un gran maestro por haberme incentivado durante toda la carrera.

A mis buenos amigos de O.A.E.

A Rita, Ricardo, Diego y Galo por su apoyo y comprensión.

A mi grupo inseparable de buenas amigas Eva, Mariuxi, Zoila y Marianita.

DEDICATORIA

A Erik, mi esposo

A Mathew, mi hijo y

A Lía, mi madre.

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Mat. Jorge Medina Sancho

DIRECTOR DEL ICM

PRESIDENTE

Mat. John Ramírez Figueroa

DIRECTOR DE TESIS



Msc. Gaudencio Zurita

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dra. Julia Saad

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL“

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



Lía Dolores Ortega Pérez

RESUMEN

El presente estudio sobre la tuberculosis en nuestro país resalta los factores más importantes que influyen en el desarrollo de esta enfermedad; su análisis reafirma lo sustentado en libros de medicina a través de la estadística aplicada(análisis univariado y multivariado).

La tesis está formada por cuatro capítulos, el capítulo uno trata sobre lo que es la Tuberculosis, el capítulo nombrado Marco Teórico, el capítulo tres consta tanto del Análisis Estadístico Univariado y Multivariado, y finalmente el capítulo cuatro que está formado por las Conclusiones y Recomendaciones.

INDICE GENERAL

RESUMEN.....	I
INDICE GENERAL.....	II
ABREVIATURAS	XI
SIMBOLOGÍAS	XII
INDICE DE TABLAS	XVI
INTRODUCCION	1
1 CAPITULO I : LA TUBERCULOSIS	2
1.1 Desarrollo histórico del conocimiento sobre los agentes biológicos	3
1.2 Breve reseña Histórica de la Tuberculosis	5
1.3 Tuberculosis en el Ecuador	9
1.4 La Tuberculosis.....	10
1.4.1 Mycobacterium tuberculosis.....	10

1.4.2	Epidemiología	12
1.4.2.1	Indicadores de la tuberculosis	13
1.4.2.1.1	Tasa de Infección.....	13
1.4.2.1.2	Tasa de Morbilidad	13
1.4.2.1.3	Tasa de Mortalidad	13
1.4.3	Criterios Diagnósticos	17
1.4.3.1	Clínico	18
1.4.3.2	Prueba de Tuberculina(PPD)	23
1.4.3.3	Radiológico.....	25
1.4.3.4	Biopsia.....	26
1.4.3.5	Cultivo de esputo.....	26
1.5	Clases de Tuberculosis	27
1.5.1	Tuberculosis pulmonar primaria.....	27
1.5.1.1	Factores de Riesgo	29
1.5.1.1.1	Factores Genéticos.....	29
1.5.1.1.2	Sexo.....	29
1.5.1.1.3	Estado nutricional	29
1.5.1.1.4	Otras enfermedades	30
1.5.1.1.5	Drogas	30
1.5.1.1.6	Sociales	30

Tratamiento	30
1.5.1.2 Medidas Preventivas	31
1.5.1.2.1 Vacunación	32
1.5.1.2.2 Quimioprofilaxis	33
1.5.1.2.3 Mejores condiciones sociales	33
1.5.2 Tuberculosis Pulmonar de Reactivación o tipo adulto(Crónica).....	34
1.5.3 Tuberculosis cardíaca y pericárdica.....	35
1.5.4 Tuberculosis Diseminada o Miliar	36
1.5.5 Tipos de Tuberculosis extrapulmonar o extratorácica.....	37
1.5.6 Tuberculosis del Sistema Nervioso Central	38
1.5.6.1 Meningitis Tuberculosa.....	38
1.5.7 Tuberculosis perinatal.....	39
2 CAPITULO II: MARCO TEORICO	41
2.1 Estadística Descriptiva	42
2.1.1 Medidas de Tendencia Central	42
2.1.1.1 Media Aritmética.....	43
2.1.1.2 Mediana	44
2.1.2 Medidas de Dispersión.....	44
2.1.2.1 Rango.....	45

2.1.2.2	Varianza	45
2.1.2.3	Desviación Estándar.....	46
2.1.2.4	Medida de Sesgo o Coeficiente de Sesgo.....	47
2.1.2.5	Medidas de curtosis o picudez o Coeficiente de curtosis	49
2.1.2.6	Covarianza	50
2.1.3	Análisis de Correlación	51
2.1.4	Tablas de Contingencia	52
2.2	Estadística Multivariada	54
2.2.1	Análisis de Componentes Principales.....	54
2.2.2	Población de Componentes Principales.....	56
2.2.3	Datos Estandarizados	60
2.2.4	Análisis de Componentes Principales no Lineales.....	62
2.2.4.1	Terminología Básica.....	63
2.2.4.1.1	Objetos	63
2.2.4.1.2	Categorías	64
2.2.4.1.3	Puntaje de los Objetos.....	64
2.2.4.1.4	Cuantificación de Categorías	64
2.2.4.2	Niveles de Medida	64
2.2.4.2.1	Numérica	65
2.2.4.2.2	Ordinal	65

2.2.4.2.3	Nominal simple	66
2.2.4.2.4	Nominal múltiple	66
2.2.4.3	Número de dimensiones.....	66
2.2.4.4	Cuantificaciones	67
2.2.4.5	Puntaje de objetos.....	67
2.2.4.6	Codificación.....	68
2.2.4.7	VARIABLES INDICATRICES	68
2.2.4.8	CUANTIFICACION.....	70
2.2.4.9	ASIGNACIÓN DE PESOS.....	72
2.3	Número óptimo de componentes principales	79
2.3.1.1.1	Método de Lawlww(1940).....	79
2.3.1.1.2	Método de Kaiser(1960)	79
2.3.1.1.3	Método gráfico Prueba Scree(1966).....	79
2.3.1.1.4	Método del 90%	80
3	CAPITULO III: ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS	81
3.1.1	Descripción de variables a investigar.....	85
3.1.1.1	Edad	85
3.1.1.2	Sexo	85
3.1.1.3	Estado civil	85

3.1.1.4	Lugar de Nacimiento	86
3.1.1.5	Procedencia	86
3.1.1.6	Ocupación	86
3.1.1.7	Residencia Habitual.....	86
3.1.1.8	Días de hospitalización.....	87
3.1.1.9	Motivo de Admisión	87
3.1.1.10	Diagnóstico de Admisión	87
3.1.1.11	Diagnóstico Final	87
3.1.1.12	Tratamiento.....	87
3.1.1.13	Tipo de vivienda.....	88
3.1.1.14	Temperatura	88
3.1.1.15	Estado.....	88
3.1.1.16	Comienzo de la enfermedad.....	88
3.1.1.17	Exámenes.....	89
3.1.1.18	Tensión arterial	89
3.1.1.19	Pulso.....	89
3.1.1.20	Respiración.....	89
3.1.1.21	Pariente	89
3.1.1.22	Servicios Básicos.....	90
3.1.1.23	Peso.....	90

3.2	Análisis Univariado	90
3.2.1	Variable: Edad	92
3.2.2	Variable: Sexo.....	93
3.2.3	Variable: Estado Civil.....	95
3.2.4	Variable: Lugar de Nacimiento.....	98
3.2.5	Variable: Procedencia	100
3.2.6	Variable: Ocupación.....	102
3.2.7	Variable: Residencia Habitual	105
3.2.8	Variable: Días de Hospitalización	107
3.2.9	Variable: Motivo de Admisión.....	109
3.2.10	Variable: Diagnóstico de Admisión	111
3.2.11	Variable: Diagnóstico Final	113
3.2.12	Variable: Tratamiento	115
3.2.13	Variable: Tipo de Vivienda.....	117
3.2.14	Variable: Temperatura.....	119
3.2.15	Variable: Estado	121
3.2.16	Variable: Comienzo de la enfermedad	122
3.2.17	Variable: Exámenes	124
3.2.18	Variable: Tensión arterial.....	130
3.2.19	Variable: Pulso	132

3.2.20	Variable: Respiración	133
3.2.21	Variable: Número de Parientes	134
3.2.22	Variable: Servicios Básicos	136
3.2.23	Tablas de contingencia.....	140
3.2.23.1	Variables: Tos vs. Tb Pulmonar.....	140
3.2.23.2	Variables: Tos vs. Tb. Inactiva	141
3.2.23.3	Variables: Tos vs. Tb. Pulmonar muy avanzada.....	142
3.2.23.4	Variable: Tos vs. Tb Multirresistente.....	144
3.2.23.5	Variable: Tos vs. Derrame Pleural Izquierdo	145
3.2.23.6	Variable: Tos vs. EPOC	147
3.2.23.7	Variable: Disnea y Tb. Pulmonar	148
3.2.23.8	Variable: Disnea y Tb. Pulmonar bilateral.....	149
3.2.23.9	Variable: Disnea y Tb. Pulmonar muy avanzada	151
3.2.23.10	Variable: Tratamiento y Tb. Pulmonar	152
3.3	Análisis Multivariado	154
3.3.1	Variables que se contraponen	162
3.3.2	Variables que se agrupan	167
4	CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	170
4.1	CONCLUSIONES	170

4.2 RECOMENDACIONES.....	177
ANEXOS.....	179
BIBLIOGRAFÍA.....	189

ABREVIATURAS

AC	Antes de Cristo
BCG	Bacilo Calmette – Gerin
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censo
KG	Kilogramos
PPD	Derivado de Proteína Purificada
OMS	Organización Mundial de la Salud
SIDA	Síndrome de InmunoDeficiencia Adquirida
Tb	Tuberculosis
VIH	Virus de InmunoDeficiencia Humana

SIMBOLOGÍAS

\bar{x}	Media de la muestra
R	Rango
s^2	Varianza
s	Desviación Estándar
γ	Coefficiente de Sesgo
$\text{Cov}(X,Y)$	Covarianza entre la variable X y la variable Y
$\rho(X,Y)$	Correlación entre la variable X y la variable Y
X	Matriz de datos
X	Vector aleatorio p-variado
Σ	Matriz de Varianzas y Covarianzas
ρ	Matriz de Correlaciones
X	Vector de datos
λ_i	i-ésimo valor propio asociado a Σ
μ	Media de la población
σ	Varianza de la población
Z	Vector de datos estandarizados
P	Proporción
e	Vector propio
Y	Componente Principal

INDICE DE GRAFICOS

FIGURA 1.1 FORMA DE TRANSMISION DE LA TUBERCULOSIS.....	11
FIGURA 1.2 CUANDO LAS DEFENSAS ESTAN BAJAS, ES CUADO ATACA EL BACILO DE KOCH.	12
FIGURA 3.1 HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LA VARIABLE EDAD	93
FIGURA 3.2 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE SEXO	94
FIGURA 3.3 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE ESTADO CIVIL.....	96
FIGURA 3.4 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE LUGAR DE NACIMIENTO	99
FIGURA 3.5 HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LA VARIABLE PROCEDENCIA	101
FIGURA 3.6 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE OCUPACION POR GRUPOS.....	104
FIGURA 3.7 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE RESIDENCIA HABITUAL	106
FIGURA 3.8 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE DIAS DE HOSPITALIZACION	108

FIGURA 3.9 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE MOTIVOS DE ADMISION	110
FIGURA 3.10 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE DIAGNOSTICO DE ADMISION	112
FIGURA 3.11 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE DIAGNOSTICO FINAL.....	114
FIGURA 3.12 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE TRATAMIENTO	115
FIGURA 3.13 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE TIPO DE VIVIENDA.....	118
FIGURA 3.14. HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE TEMPERATURA.....	120
FIGURA 3.15 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE ESTADO	121
FIGURA 3.16 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE COMIENZO DE LA ENFERMEDAD	123
FIGURA 3.17 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE EXAMEN DE BK.....	125
FIGURA 3.18 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE EXAMEN ELISA	127

FIGURA 3.19 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE MICROSCOPIA	128
FIGURA 3.20 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE EXAMENES REALIZADOS	130
FIGURA 3.21 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE TENSION ARTERIAL	131
FIGURA 3.22 HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE SERVICIOS BASICOS	136
FIGURA 3.23 PRIMERA COMPONENTES VS. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL.....	161
FIGURA 3.24 PRIMERA COMPONENTE vs.SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL(X_5 vs X_{11})	163
FIGURA 3.25 PRIMERA COMPONENTE vs. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL(X_{18} vs X_{11})	164
FIGURA 3.26 PRIMERA COMPONENTE vs. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL(X_2 vs X_{11})	165
FIGURA 3.27 PRIMERA COMPONENTE vs. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL(X_9 vs X_5).....	166
FIGURA 3.28 PRIMERA COMPONENTE vs. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL (Variables se agrupan).....	168

INDICE DE TABLAS

TABLA I Diferencias entre la Tuberculosis Primaria y la de Reactivación	28
TABLA II Estadística Descriptiva: Variable Edad	92
TABLA III Tabla de Frecuencias: Variable Sexo	94
TABLA IV Tabla de Frecuencias: Variable Estado Civil	95
TABLA V Tabla de Frecuencias: Variable Lugar de Nacimiento	98
TABLA VI Tabla de Frecuencias: Variable Procedencia	100
TABLA VII Tabla de Frecuencias: Variable Ocupación	102
TABLA VIII Tabla de Frecuencias: Variable Residencia Habitual	105
TABLA IX Tabla de Frecuencias: Variable Días de Hospitalización	107
TABLA X Tabla de Frecuencias: Variable Motivo de Admisión	109
TABLA XI Tabla de Frecuencias: Variable Diagnóstico de Admisión	111
TABLA XII Tabla de Frecuencias: Variable Diagnóstico de Admisión	113
TABLA XIII Tabla de Frecuencias: Variable Tratamiento	115
TABLA XIV Tabla de Frecuencias: Variable Tipo de Vivienda	117
TABLA XV Estadística Descriptiva: Variable Temperatura	119
TABLA XVI Tabla de Frecuencias: Variable Estado	121
TABLA XVII Estadística Descriptiva: Variable Comienzo de la Enfermedad ...	123
TABLA XVIII Tabla de Frecuencias: Variable Examen de Bk	125
TABLA XIX Tabla de Frecuencias: Variable Exámen ELISA	126

TABLA XX Tabla de Frecuencias: Variable Examen Microscopía	127
TABLA XXI Tabla de Frecuencias: Variable Examen	129
TABLA XXII Tabla de Frecuencias: Variable Tensión Arterial	130
TABLA XXIII Estadística Descriptiva: Variable Pulso.....	132
TABLA XXIV Estadística Descriptiva: Variable Respiración	133
TABLA XXV Estadística Descriptiva: Variable Número de Parientes	134
TABLA XXVI Tabla de Frecuencias: Variable Servicios Básicos.....	136
TABLA XXVII Estadística Descriptiva: Variable Peso en Kilos	137
TABLA XXVIII Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Tb. Pulmonar	140
TABLA XXIX Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Tb Inactiva	141
TABLA XXX Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Tb. Pulmonar muy avanzada	143
TABLA XXXI Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Tb Multirresistente	144
TABLA XXXII Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Derrame Pleural.....	146
TABLA XXXIII Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. EPOC	147

TABLA XXXIV Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Disnea vs. Tb. Pulmonar	148
TABLA XXXV Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Disnea vs. Tb Pulmonar Bilateral	150
TABLA XXXVI Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Disnea vs. Tb Pulmonar muy avanzada	151
TABLA XXXVII Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tb. Pulm. Vs Categoría 1	153
TABLA XXXVIII Resumen del Modelo	154

INTRODUCCION

El presente estudio sobre la tuberculosis en nuestro país resalta los factores más importantes que influyen en el desarrollo de esta enfermedad; su análisis reafirma lo sustentado en libros de medicina a través de la estadística aplicada(análisis univariado y multivariado).

La tesis está formada por cuatro capítulos, el capítulo uno trata sobre lo que es la Tuberculosis, los factores que influyen en la misma, su historia a nivel mundial y en el Ecuador, y las clases de tuberculosis.

En el capítulo dos nombrado como Marco Teórico, se detalla la teoría de la estadística tanto univariada como multivariada que se aplica en la tesis.

El capítulo tres consta tanto del Análisis Estadístico Univariado y Multivariado, y finalmente el capítulo cuatro que está formado por las Conclusiones y Recomendaciones.

1 CAPITULO I : LA TUBERCULOSIS

Una de las enfermedades infecciosas más relevantes en los países en vías de desarrollo o dependientes, es la tuberculosis, siendo ésta la de mayor incidencia, que azota severamente las clases socioeconómicas más pobres.

A pesar de haber pasado más de un siglo del descubrimiento del bacilo de la tuberculosis por Robert Koch y con los adelantos médicos científicos, se ha logrado reducir en forma notable la mortalidad mas no la morbilidad, es decir reducir la cantidad de muertes en una población mas no el número de personas que contraen la enfermedad

Actualmente el Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), es uno de los principales factores influyentes en el incremento de la tuberculosis en los últimos años.

En este capítulo se tratará sobre los tipos de tuberculosis existentes, así como de los síntomas más comunes en ellos, el tratamiento a seguir, y de las medidas preventivas que se deben tomar.

1.1 Desarrollo histórico del conocimiento sobre los agentes biológicos

En el siglo II A.C., se notó por primera vez el contagio de enfermedades, aún desconocidas por el hombre.

Fue postulado por Bacon que las enfermedades eran producidas por criaturas vivientes invisibles, el cual fue confirmado por Francastorius.

Se pudo confirmar esta hipótesis con la construcción de unos lentes poderosos por Leeuwenhoek(1632 – 1723), tallador de lentes, los cuales permitieron la observación de bacilos, espiroquetas, cocos y espermatozoides.

Este descubrimiento fomentó la fabricación y uso del microscopio, el cual fue diseñado y construido por Hooke en 1678, no obstante en 1800 los microscopios fueron perfeccionados, gracias a lo cual se aceleraron los avances tecnológicos.

En 1859 Pasteur desarrolló e implantó técnicas basadas en el calor con la finalidad de transferir microbios para poder trabajar con ellos.

Koch desarrolló entre 1850 y 1880 un método mediante el cual se permitía la observación de bacterias, gracias a esto, la microbiología tomó importancia.

Proceso infeccioso en el individuo

Periodo de incubación

Período prodrómico

Período de estado

Período terminal

Período de transmisibilidad

1.2 Breve reseña Histórica de la Tuberculosis

Existen evidencias en los restos egipcios y neolíticos precolombinos de tuberculosis espinal, pero es en el siglo XVII y XVIII, cuando se producen los asentamientos en las zonas urbanas y la revolución industrial, donde realmente se toma en consideración el efecto de esta antigua enfermedad ya que fue responsable de la cuarta parte de muertes en personas adultas registradas en estos siglos en Europa.

En la actualidad, es el SIDA, el que ha propagado la tuberculosis, tanto que estudios realizados revelan que en 1986, el 9.6 de cada 100.000 habitantes de E.E.U.U. estaban contagiados de Tuberculosis, mientras que en la actualidad ese porcentaje bajó, dado que 5 o 6 de cada 100.000 habitantes contraía la enfermedad, mientras que en España en 1940 alrededor del 80% de los estudiantes resultaban positivos a la reacción de la prueba de tuberculina, lo cual para 1980 fue erradicado al 25%, mas actualmente ha habido un resurgimiento de dicha enfermedad tanto que se estima que alrededor de 30 millones de personas tienen la enfermedad y que alrededor de 10 millones de personas la contraen cada año.

En muchos países industrializados, la mortalidad y la morbilidad de la tuberculosis son decrecientes, mas en la década de los 80 hubo un rebrote de la enfermedad en el cual el número de enfermos se estabilizó, y aumentó en zonas de prevalencia de VIH

También ha habido un resurgimiento de la enfermedad debido al desarrollo de cepas de *Mycobacterium tuberculosis* multirresistente.

Existen dos supuestos sobre las posibles causas del aumento de la tuberculosis en los países en desarrollo:

1. Las tasas de morbilidad y mortalidad aumentan con la edad, y se ha comprobado en algunos estudios que es más alta en hombres.
2. También que la tasa de morbilidad y mortalidad es más alta en la población de mayor pobreza.

En la primera proposición, se supone lo anteriormente expuesto en el ítem 1 ya que al tener mayor edad las defensas disminuyen, mas sabemos que esto no ocurre en todos los casos.

En la segunda proposición, se supone que la población más pobre de una nación es la que se encuentra mal alimentada, sin acceso a medicamentos, vitaminas, o siquiera a poder visitar a médicos para poder controlar su salud, y si lo hace con médicos del Ministerio de Salud, no tiene para comprar las medicinas.

En 1994, la incidencia notificada de enfermedad clínica en los Estados Unidos fue de 9,4 casos por 100 000 habitantes (más de 24 000 casos verificados). En zonas de baja incidencia, como muchas de los Estados Unidos, una proporción importante de los casos de tuberculosis es de origen endógeno, es decir, se deben a la reactivación de focos latentes que quedaron de la infección inicial. En algunas grandes zonas urbanas de ese país, una proporción importante de los casos de tuberculosis es consecuencia de infección reciente. Aunque la tuberculosis ocupa un lugar bajo entre las enfermedades transmisibles en cuanto a infecciosidad por unidad de tiempo de exposición, la exposición prolongada de algunos contactos, en especial miembros de la familia en el hogar, puede hacer que el riesgo de contraer la infección llegue a 30% y que sea de 1 a 5% la posibilidad de que la infección termine por causar enfermedad en el término de un año. Respecto a los niños infectados, el riesgo de presentar la enfermedad en algún momento de su vida puede llegar a 10%. En caso de personas con infección VIH, se ha calculado que el riesgo anual es de 2 a 7%, y

el acumulado se acerca a 60%. Se han notificado epidemias entre personas congregadas en lugares cerrados como asilos, albergues para personas sin hogar, hospitales, escuelas, cárceles y edificios de oficinas. De 1989 a 1992, como mínimo, se han registrado brotes extensos y propagados de tuberculosis por cepas resistentes a múltiples fármacos, definida por lo común como enfermedad resistente por lo menos a isoniazida y rifampicina en lugares en que pueden congregarse muchas personas infectadas por VIH. Los brotes en cuestión han ocasionado elevadas tasas de mortalidad y también transmisión de tuberculosis al personal de los servicios de salud.

La incidencia de infección en los países desarrollados ha disminuido rápidamente en decenios recientes; en los Estados Unidos, se ha calculado que el riesgo anual de nuevas infecciones es aproximadamente de 10 casos por 100000 habitantes o menos, aunque quizá existan zonas con un riesgo anual relativamente alto de nuevas infecciones

1.3 Tuberculosis en el Ecuador

En los últimos años la tuberculosis ha sido una de las enfermedades que más avanza debido al incremento de insalubridad y pobreza en el país, lo cual ha provocado que el gobierno se vea en la necesidad de invertir 400 mil dólares lo que ayudaría para el tratamiento de 11200 personas aproximadamente.

La tuberculosis se incrementó de 4.808 casos, en 1990, a 7.402 en 1998. Esta tendencia se observa más en los barrios marginales de Quito y Guayaquil, donde las condiciones de salubridad son mínimas. Los más afectados son los inmigrantes con viviendas inapropiadas, en condiciones de desnutrición y hacinamiento.

La tuberculosis pulmonar mostró una tendencia general creciente, con 7.938 casos nuevos (67,91 por 100.000 habitantes) en 1996, los mismos que se presentaron en casi todas las provincias.

Desde Enero hasta septiembre de 1999 se registraron 4.358 casos y 128 fallecimientos debido a esta enfermedad en donde la población más afectada son las personas entre 15 y 44 años de edad.

1.4 La Tuberculosis

La tuberculosis es una enfermedad causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, que puede ser contraída por persona de cualquier edad, condición económica, raza, que puede comprometer a cualquier órgano del cuerpo.

La tuberculosis es de transmisión directa e indirecta, febril, crónica, se caracteriza anatomopatológicamente por un granuloma específico con tendencia a la caseificación.

La tuberculosis no es genética ni de otra clase que no sea transmisión por contacto frecuente con alguien que tenga la enfermedad.

Es una enfermedad cíclica, caracterizada por los síntomas que mencionaremos más adelante, su evolución depende del estado de salud del paciente, al bacilo y al medio ambiente.

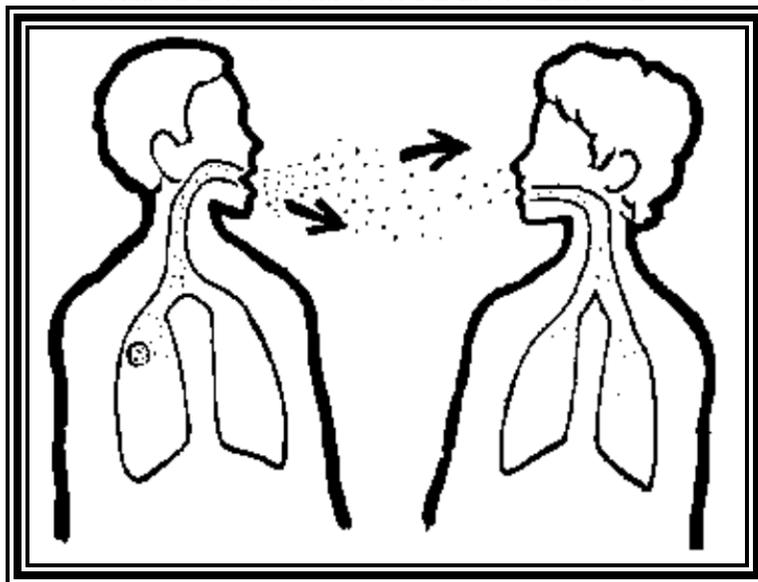
1.4.1 *Mycobacterium tuberculosis*

Es un bacilo aerobio, ácido alcohol resistente, intracelular y de crecimiento lento. No está provisto de cápsula, ni puede ser clasificado como gram positivo o gram negativo, no produce toxina, la proliferación de gérmenes virulentos y su

interacción con el huésped son los que generan los síntomas y signos de la enfermedad. Su composición es a base de polisacáridos, proteínas (que le dan su poder antigénico) y lípidos, que constituyen las dos terceras partes del bacilo. Crece lentamente en medio de cultivo, posee gran resistencia a la desecación y a los antisépticos. Se destruye por el calor, luz solar, rayos ultravioletas, cresol, fenol, etc.

La enfermedad se propaga por el constante contacto con alguna persona que contenga la enfermedad, esta puede ser, alguna persona de la familia o del trabajo, y si no se trata a tiempo puede llegar a causar la muerte.

FIGURA 1.1
Tuberculosis en Guayaquil
FORMA DE TRANSMISION DE LA TUBERCULOSIS



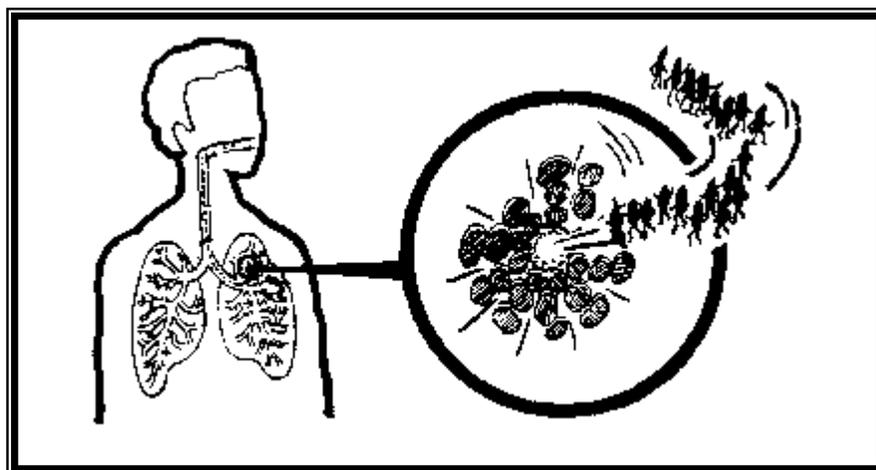
Fuente: <http://www.paho.org>

1.4.2 Epidemiología

Se han adoptado criterios indicadores que permiten medir el problema de la tuberculosis en los diferentes grupos humanos; se hace presente en la comunidad, en un ciclo natural, por el número de enfermos, infectados y muertos que ésta produce.

Los indicadores de la tuberculosis se hacen presentes cuando el individuo tiene la oportunidad de infectarse con el bacilo de Koch, por lo general en los primeros años de vida.

FIGURA 1.2
Tuberculosis en Guayaquil
CUANDO LAS DEFENSAS ESTAN BAJAS, ES CUANDO ATACA EL BACILO DE KOCH.



Fuente: <http://www.paho.org>

1.4.2.1 Indicadores de la tuberculosis

Estos indicadores son:

Tasa de infección

Tasa de Morbilidad, y

Tasa de Mortalidad.

Se puede acotar que la velocidad en la que se transmite la enfermedad varía según las características de cada país.

1.4.2.1.1 Tasa de Infección

El riesgo de infección, es el índice más sensible para países de baja prevalencia, ya que es indicio que el bacilo ha sido transmitido.

1.4.2.1.2 Tasa de Morbilidad

El riesgo de las personas infectadas de enfermar es del 5 al 10%, y de aquellos que enferman, el 80% lo hacen en los primeros 2 a 3 años.

1.4.2.1.3 Tasa de Mortalidad

La mortalidad depende el manejo de los enfermos.

Como hipótesis, suponemos que al mejorar la calidad de vida, disminuye la morbilidad; y al mejorar la atención médica también disminuye la mortalidad.

Desde el punto de vista epidemiológico y clínico, la tuberculosis se comporta de manera distinta en un niño que en un adulto. La enfermedad en un niño, por lo general pasa desapercibida, y ocasiona pocas infecciones con las personas con quienes vive, siempre y cuando sea la primera vez que el bacilo ingresa al organismo. Mientras que si en un adulto se reactiva, va a infectar en mayor proporción a las personas con la que convive.

Existen dos formas de contraer la tuberculosis:

De manera activa(enfermedad) y de manera inactiva(infección)

Las personas que contraen la infección de la tuberculosis, son aquellas que contraen la bacteria en algún órgano del cuerpo, pero, estas bacterias son aisladas de modo que se producen unas barreras alrededor de ellas de tal forma que sean activas solo dentro de estas barreras, y para el resto del cuerpo son bacterias inactivas, es decir, el paciente no posee la enfermedad ni puede contagiar a ninguna otra persona, estas bacterias se encuentran inactivas, pero en cualquier momento pueden volverse activas.

Mientras que las personas que contraen la enfermedad, son aquellas que tienen sus defensas inmunológicas bajas, por lo tanto adquieren la enfermedad con mayor rapidez, y a la vez son personas portadoras de la enfermedad, que generalmente conviven con otras y por ende también serán personas contagiadas.

En estudios realizados se atribuye que la tuberculosis es adquirida con mayor facilidad por personas con defensas inmunológicas bajas, es decir con personas que tienen SIDA(Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida), personas que consumen drogas o alcohol.

Las lesiones pulmonares por lo general se curan sin dejar alteraciones residuales, excepto calcificación ocasional de los ganglios linfáticos pulmonares o traqueobronquiales. De 90 a 95% de las personas infectadas inicialmente entran a esta fase de latencia, a partir de la cual existe el peligro permanente de reactivación. En alrededor de 5% de los pacientes al parecer normales, y hasta en 50% de las personas con infección por VIH avanzada, la infección inicial puede evolucionar de manera directa hasta culminar en tuberculosis pulmonar, o por la diseminación linfohematógena del bacilo, causar infección pulmonar, miliar, meníngea o de localización extrapulmonar. En los lactantes,

adolescentes, adultos jóvenes y personas inmunosuprimidas, es más frecuente que la infección inicial tenga consecuencias graves.

La tuberculosis pulmonar progresiva surge por reinfección exógena o por reactivación endógena del foco latente que persistía desde la infección inicial. Sin tratamiento, aproximadamente la mitad de los enfermos muere en el lapso de cinco años, aunque la mayoría fallece al término de 18 meses. La quimioterapia completa y apropiada casi siempre cura la enfermedad, incluida la de personas infectadas con el VIH. El estado clínico depende de la presencia o ausencia de bacilos de la tuberculosis en el esputo, y también de la naturaleza de los cambios en las radiografías zonas densas anormales que denotan infiltración pulmonar, cavernas o fibrosis. Desde el comienzo puede haber fatiga, fiebre, sudores nocturnos y pérdida de peso, en tanto que en las fases avanzadas adquieren importancia los síntomas de localización como tos, dolor torácico, hemoptisis y ronquera.

Las personas inmunocompetentes que muestran o que mostraron tuberculosis casi siempre reaccionan a las pruebas cutáneas con tuberculina de potencia intermedia. La reacción a veces no se presenta en las personas con tuberculosis avanzada; durante algunas enfermedades infecciosas agudas, como el

sarampión; después de la vacunación con virus vivos atenuados, y en las personas que han sufrido inmunosupresión por alguna enfermedad (SIDA en especial) por fármacos o malnutrición.

1.4.3 Criterios Diagnósticos

Los síntomas más comunes de la tuberculosis son:

Sudoración nocturna

Pérdida del apetito

Cansancio

Fiebre

Pérdida del peso

Tos persistente

Muchas veces estos síntomas no se muestran con mucha intensidad, es por ello que se pasan por alto con alguna frecuencia.

Una vez que se tenga la sospecha de que el paciente se encuentra afectado, entonces se recomienda que éste se realice los siguientes exámenes:

Clínico

Radiografía de tórax

Prueba de tuberculina

Cultivos de esputo

Broncoscopia

1.4.3.1 Clínico

La tuberculosis primaria se incuba de 3 a 5 semanas aproximadamente, puesto que las variaciones son de 2 a 8 semanas.

Existen varias clasificaciones que intentan agrupar las distintas presentaciones fisiopatológicas y clínicas, con el fin de tener una visión más clara y organizada de la enfermedad. Desde el punto de vista clínico una de ellas podría ser:

Primoinfección sintomática

Neumonía

Pleuresía

Ganglionar intratorácica

Endobranquial

Miliar

Tuberculosis Pulmonar Crónica

Se pueden presentar varias formas clínicas simultáneamente, a continuación se analizarán cada una de ellas.

Primoinfección Sintomática

Se presentan síntomas inespecíficos pero manifiestos. Es la forma clínica que se observa con mayor frecuencia.

Uno de los síntomas más frecuentes es la fiebre que tiende a presentarse en horas de la tarde o al inicio de la noche, pero no todas las noches.

La anorexia, pérdida de peso y palidez, son muchas veces los síntomas que nos llevan a sospechar de esta enfermedad.

La tos es por la compresión de los ganglios linfáticos, por lo que es casi siempre seca, no productiva.

Otro síntoma que se presenta en la tercera parte de los pacientes es la sudoración profusa, y al síntoma que menos le prestamos atención.

El examen físico a menudo es negativo, hasta en el examen del tórax; el signo de mayor valor es la esplenomegalia, acompañada frecuentemente de una hepatomegalia moderada difícil de evaluar y adenomegalias.

Es importante tener en cuenta los demás criterios diagnósticos puesto que la Oprimoinfección tuberculosa puede llegar a confundirse con infecciones virales. Hiperactividad bronquial, síndromes bronquiales, etc.

Neumonía

Aparece como una lesión primaria progresiva, localizada en el sitio de inoculación. El cuadro clínico puede confundirse con una neumonía causada por otra bacteria, caracterizada por los síntomas de fiebre alta, disnea, tos, aumento del frémito, matidez, respiración soplante y crepitantes.

El médico solo piensa en una neumonía causada por tuberculosis, cuando toma un control radiológico. La localización de la neumonía tuberculosa en niños es a menudo del lado derecho y en la zona media pulmonar, mientras que en los adultos se presentan más en el vértice).

A pesar del cuadro clínico algunas veces severo que puede dar la neumonía tuberculosa, generalmente hay una recuperación completa del paciente, desde el punto de vista clínico como radiológico.

Pleuresía

Aparece generalmente durante los primeros meses del desarrollo de la enfermedad, por extensión de un foco primario subpleural; es encontrado con poca frecuencia en los niños.

Se caracteriza por fiebre, dolor torácico que aumenta con la inspiración profunda, ligera disnea, tos y signos semiológicos del derrame.

Con un tratamiento adecuado, se espera que el líquido se reabsorba en 2 – 3 semanas.

Ganglionar intratorácica

Los ganglios linfáticos generalmente aumentan el tamaño hasta llegar a comprometer estructuras adyacentes. La compresión de los bronquios cercanos produce tos seca irritativa; pueden dar enfisema y atelectasia.

Endobranquial

Es una complicación de la tuberculosis ganglionar intratorácica, se presenta en mas del 40% de las tuberculosis pulmonares secundarias a compromiso bronquial, ocasionando una endobronquitis, que se acompaña de un cuadro clínico de gran poliformismo sintomático.

Miliar

Es una presentación bastante frecuente en nuestro medio debido a las pésimas condiciones de vida de nuestra población y la gran frecuencia de enfermedades como la desnutrición y el sarampión

Tuberculosis pulmonar crónica

Se desarrolla varios años después de la primoinfección a partir de una supuesta infección de tuberculosis curada que se reactiva.

Muchas veces estos casos pasan desapercibidos, otros presentan tos crónica, anorexia, astenia, pérdida de peso y fiebre vespertina, además de esputo hemoptóico.

Epidemiológico

Es necesario investigar a las personas más cercanas al paciente, buscando sintomatología respiratoria, haciéndoles evaluaciones clínicas, con el fin de detectar otros casos y además aclarar el diagnóstico del enfermo en estudio con el fin de determinar la fuente o el contacto que le ha contagiado.

Es necesario realizar este criterio, puesto que se estaría dejando sin detectar otros posibles casos de tuberculosis que podrían reactivar la enfermedad del paciente, y de esta manera convertirse en un círculo vicioso, que puede conducirlos hasta la muerte.

Tuberculínico

La prueba tuberculínica es el procedimiento diagnóstico más fiel para identificar personas infectadas con el bacilo tuberculosis, si no ha tenido vacunación previa con B.C.G. Una tuberculina positiva en un paciente que no se aplicó la B.C.G. indica que está infectado con el bacilo tuberculoso, pero si al paciente sí se le aplicó esta vacuna, entonces es normal que su reacción sea positiva.

1.4.3.2 Prueba de Tuberculina(PPD)

Sigla en inglés que significa “derivado de proteína purificado”. Esta reacción cutánea de hipersensibilidad indica la incidencia de la bacteria que produce la infección tuberculosa. Se lo aplica 0.1 ml en la cara anterior del brazo.

Es decir que si su sistema inmunológico funciona bien, entonces al regresar el paciente donde el médico luego de 48 a 72 horas de haberse inyectado esta

solución, si el lugar donde se inyectó está rojo e hinchado, y mide 5 mm., entonces el resultado de la prueba de tuberculina es positiva, es decir que el paciente ha sido infectado en algún momento de Tuberculosis, mas esto no significa que la tuberculosis se encuentre activa.

Sin embargo en países en donde la incidencia de tuberculosis es alta, se considera un radio mayor a 5 mm. para que la prueba sea considerada positiva. Cuando un paciente ha sido vacunado con BCG, se considera positiva la prueba si es mayor a los 14 mm.

La repetición de la prueba tuberculínica en un paciente no lo sensibiliza a pruebas posteriores, lo que si podría ocurrir es un efecto rebrote o efecto booster, es decir que si produce hipersensibilidad de algunos pacientes con prueba tuberculínica negativa que tuvieron en los años previos algún contacto con una especie de micobacteria o que fueron vacunados. Por ese motivo, debe considerarse con precaución el aumento de pequeño tamaño en la prueba tuberculínica cuando ésta se repite anualmente.

Para poder diferenciar el efecto rebote de una respuesta positiva de la prueba, se debe repetir la prueba de 10 a 20 días después, y si esta resulta positiva entonces nos encontramos frente a este efecto.

También existe la posibilidad de que la prueba de tuberculina resulte negativa, debido a anergia cutánea que es adquirida por el 15% de los pacientes con infección tuberculosa, y para descartarse este caso de anergia cutánea se deben realizar otras pruebas cutáneas con otros antígenos.

La prevalencia de infección detectada por la prueba de tuberculina aumenta con la edad.

1.4.3.3 Radiológico

Radiografía de Tórax

Permite observar cavidades, cavernas o infiltrados, pero no siempre son decisivas para determinar la infección, puesto que existen otras enfermedades que pueden causar imágenes parecidas a las de la Tb.

1.4.3.4 Biopsia

Consiste en tomar una muestra ganglionar, hepática, articular, etc. Está indicada específicamente en casos sospechosos de tuberculosis ganglionar.

1.4.3.5 Cultivo de esputo

Es la recolección de flema por lo general en tres ocasiones diferentes, puesto que es una forma de determinar si el paciente tiene Tb. activa

Las bacterias M. Tuberculosis crecen lentamente, por lo que es necesario tomar la muestra luego de una semana para poder detectar la enfermedad, además este examen revelará cuáles son los medicamentos apropiados para el paciente.

Broncoscopia: Consiste en insertar un instrumento flexible para la extracción de fluidos o secreciones en el pulmón, cuando la tuberculosis es extrapulmonar, se conoce a la broncoscopia como biopsia.

1.5 Clases de Tuberculosis

Existen dos formas clínicas de tuberculosis: endotorácica y extratorácica

1.5.1 Tuberculosis pulmonar primaria

Cuando un paciente adquiere la infección por primera vez, se produce una lesión inflamatoria no específica llamada "chancro de inoculación". La infección se anidará en los pulmones, los bacilos son transportados dentro de los macrófagos, por vía linfática a los nódulos linfáticos regionales, ocasionándoles una lesión del mismo tipo que la inicial (adenitis o linfagitis satélite). La asociación entre la lesión inicial en la puerta de entrada y el nódulo regional constituyen lo que se denomina "complejo primario". Este puede ser incompleto o disociado, cuando uno de los elementos está ausente o pasa desapercibido a la simple observación.

Funciones del Macrófago

Además de su reconocida capacidad de fagocitar, tiene la capacidad de secretar gran cantidad de sustancias y de inducir la función de otras células a través de la liberación de mediadores.

TABLA I
Tuberculosis en Guayaquil
Diferencias entre la Tuberculosis Primaria y la de Reactivación

	TB. PRIMARIA	TB. REACTIVACIÓN
Inmunidad	No	Si
Contacto previo	No	Si
Hipersensibilidad	No	Si
Reacción local	Inespecífica-Exudativa	Específica-granulosa
Compromiso Ganglionar	Mucho	Poco
Enfermedad	Diseminada	Localizada
Bacilíferos	Poco	Mucho
Contagiosidad	Baja	Alta
Curación Espontánea	Si	No
Cura por:	Calcificación	Fibrosis

Fuente: PRECIADO S. J. DR.(1996). Infectología

1.5.1.1 Factores de Riesgo

De las condiciones del paciente que ha contraído la enfermedad depende la efectividad del control individual del paciente, sin embargo existen otros factores que contribuyen a que la enfermedad se presente:

1.5.1.1.1 Factores Genéticos

El grado de resistencia de la tuberculosis varía de acuerdo a los diferentes grupos étnicos, parece que la causa radica en fenómenos relacionados con el medio ambiente.

1.5.1.1.2 Sexo

Estadísticamente no se ha encontrado diferencia significativa entre la proporción de hombre y mujeres que contraen la enfermedad, pero en general se considera que en la tuberculosis de reactivación en los adolescentes, es mayor el porcentaje de mujeres que presentan la enfermedad.

1.5.1.1.3 Estado nutricional

Obviamente, si la tuberculosis afecta a la población de escasos recursos económicos, entonces un mal estado nutricional(desnutrición) es considerado un

factor de riesgo no solo por la tuberculosis sino por las enfermedades infecciosas.

1.5.1.1.4 Otras enfermedades

Hay enfermedades que disminuyen las defensas contra la tuberculosis como el sarampión, la tos ferina y la varicela.

1.5.1.1.5 Drogas

Disminuyen la inmunidad, y por lo tanto aumentan la susceptibilidad a la tuberculosis

1.5.1.1.6 Sociales

El medio ambiente inadecuado, tales como vivienda, falta de espacio, luz y ventilación.

Tratamiento

Para tratar la tuberculosis, no es necesario un solo medicamento que va a matar a la bacteria *M. Tuberculosis*, sino que se deben tomar una serie de medicamentos conjuntamente para que el paciente no se haga resistente a ellos

El paciente debe tomar los medicamentos por seis meses o más, para que la bacteria sea eliminada, y el paciente pueda curarse de la Tb., es muy común que los pacientes dejen los medicamentos durante las primeras semanas puesto que se sienten mejor. Es por esto que se recomienda que se realice la terapia directa observada, en la cual el paciente debe ir a un centro médico a recibir su tratamiento para supervisión.

“Se ha llegado a la conclusión de que alrededor del 20% de las personas infectadas con el mycobacterium tuberculosis tienen VIH”, afirma el doctor Carlos Álvarez Martínez, experto en infecciones respiratorias y miembro de la Sociedad Madrileña de Neumología y Cirugía Torácica (Neumomadrid).

1.5.1.2 Medidas Preventivas

Centros de Salud en los que se pueda detectar la tuberculosis para disminuir el contagio.

Medidas Preventivas

Es preferible la prevención de la tuberculosis, que curarla, pues como hemos explicado durante todo este capítulo, esta se puede reactivar, es por esto que se deben considerar las siguientes medidas de prevención:

Vacunación

Quimioprofilaxis

Mejoras de condiciones sociales

1.5.1.2.1 Vacunación

La primera vacuna de todo recién nacido, BCG, es un medio simple que confiere protección a aquellos que no han sido infectados por el bacilo de Koch.

BCG(Bacilo Calmette-Gerin): variedad de subcepas derivadas de una cepa de *Mycobacterium bovis*, aislado en francia en 1902 por nocard y atenuado hereditariamente en su virulencia por Calmette y Guerin en 1908 y 1920, por medio de un proceso de 230 resiembras en un medio de papas con glicerina y bilis de buey. Este bacilo es incapaz de producir la enfermedad en el hombre, pero permite estimular el mecanismo inmunitario celular: Se espera que con la vacunación se acelere la reacción inmunitaria específica ante la infección virulenta que disminuyendo el número de generaciones bacilares entre el momento de iniciarse la multiplicación de los bacilos en el organismo y el de reacción defensiva inmunitaria; el menor número de bacilos virulentos metabólicamente activos o latentes representa un menor riesgo de enfermedad.

La vacunación correcta, también produce un cambio en la reacción de la persona a la prueba tuberculínica.

La técnica para aplicar la BCG es intradérmica, en la parte posterior del brazo derecho. Según estudios, se ha encontrado que la protección de esta vacuna es del 0 – 80%. No se debe aplicar a niños recién nacidos con un peso menor a los 2500 gr.

1.5.1.2.2 Quimioprofilaxis

Tratamiento (profilaxia) que se dirige a la eliminación de los bacilos inactivos en su producción y proliferación, vivos; con este tratamiento se demostró un impacto benéfico del 50% y más.

Este es un tratamiento preventivo, que consiste en administrar Isoniazida durante 3 meses, a las personas que tienen contacto con personas infectadas, o por un año si hay evidencia de infección sin enfermedad; este tratamiento evita que los pacientes con bacilo de Koch presenten la enfermedad clínicamente.

1.5.1.2.3 Mejores condiciones sociales

Si se quiere prevenir esta enfermedad, y si suponemos que se da en población de bajos recursos económicos, entonces un método de prevención, sería mantener a la población en buenas condiciones sociales, viviendas adecuadas, buena nutrición, vacunas, atención a los enfermos.

1.5.2 Tuberculosis Pulmonar de Reactivación o tipo adulto(Crónica)

Este tipo de tuberculosis se desarrolla años después de haber contraído la primoinfección; se cree que se debe a la reactivación de un foco curado.

El progreso de un infiltrado puede llevar al cabo de un mes o dos a una enfermedad cavitaria avanzada.

Síntomas:

Tos crónica

Anorexia

Astenia

Adinamia

Pérdida de Peso

Fiebre vespertina

Diaforesis nocturna

El esputo con sangre (hemoptoico) es común en este tipo de enfermedad, lo que no sucede con niños.

La erosión de un vaso sanguíneo o linfático puede resultar en diseminación de la micobacteria y producir un patrón miliar en la radiografía de tórax.

El examen clínico de los campos pulmonares puede ser normal o revelar estertores en las zonas apicales, con las lesiones grandes pueden percibirse signos que por lo regular se limitan a un solo lóbulo o a un pulmón, por lo general no se puede observar alguna cavitación.

1.5.3 Tuberculosis cardíaca y pericárdica

La forma más frecuente de la tuberculosis cardíaca es la pericarditis. Es muy poco frecuente. se produce por invasión directa o por drenaje linfático desde los ganglios linfáticos subcarinales.

Los síntomas son inespecíficos e incluyen fiebre de bajo grado, malestar y pérdida de peso; el dolor torácico es inusual, puede presentarse un ruido de frote pericárdico o ruidos cardíacos distantes. La biopsia d el pericardio puede

ser necesaria para confirmar el diagnóstico. Los resultados del tratamiento con drogas antituberculosas y con corticosteroides son excelentes.

1.5.4 Tuberculosis Diseminada o Miliar

Resulta de la diseminación hematógena de la infección primaria debido a los mecanismos de defensa inadecuados del huésped para contener la infección, produciéndose lesiones nodulares, los cuales pueden convertirse en necrosis y calcificación, generalmente los tubérculos están esparcidos en los pulmones, pero también pueden encontrarse en otro órgano, se puede presentar a cualquier edad, especialmente 12 meses después de haber contraído la tuberculosis pulmonar primaria.

Su sintomatología clínica es similar a la de la tuberculosis pulmonar primaria, incluyendo la anorexia.

Al realizar el examen físico es muy posible hallar síntomas respiratorios, linfadenopatías y hepatoesplenomegalia, la verificación o certificación de este supuesto se lo realiza por medio de radiografía de tórax que puede mostrar un patrón miliar e infiltrados pulmonares.

Algunas veces es necesario realizar biopsias y cultivos de hígado, piel o médula ósea.

La prueba de tuberculina la detecta en un 65%. Cabe destacar que en un 30% este tipo de tuberculosis es acompañada de meningitis, por lo que es recomendable realizar una punción lumbar a aquellos enfermos que tengan este tipo de tuberculosis.

1.5.5 Tipos de Tuberculosis extrapulmonar o extratorácica

Además de la tuberculosis pulmonar, existe la tuberculosis extrapulmonar, que es aquella que compromete a otros órganos como los huesos, el sistema nervioso, los intestinos, la piel, los nódulos linfáticos y el hígado.

Es un poco más difícil de rastrear, ya que no se puede utilizar un método simple de inspección como lo es la radiografía en la detección de la pulmonar.

Alrededor del 38% de las personas que tienen SIDA adquieren tuberculosis extrapulmonar mientras que el 32% tiene anomalías de pulmonares-extrapulmonares.

1.5.6 Tuberculosis del Sistema Nervioso Central

Representa el 5% de las enfermedades tuberculosas extrapulmonares, es una de las formas de tuberculosis más graves e incluso fatal. Si la diseminación linfohematógena llega a alcanzar las partes del Sistema Nervioso Central, puede producir meningitis tuberculosa, tuberculomas o abscesos cerebrales tuberculosos.

1.5.6.1 Meningitis Tuberculosa

Por lo general la meningitis tuberculosa ocurre en niños menores a los 10 años de edad.

Afecta sobre todo a la base del cerebro y las manifestaciones clínicas están relacionados con la alteración de los pares craneales y se dividen en tres estados

El primer estado se caracteriza por:

Cambios en la personalidad

Apatía

Irritabilidad y

Fiebre.

Durante el segundo estado la presión intercraneal aumenta al interrumpirse el flujo de líquido cefalorraquídeo, produciendo:

Letargos

Vómitos

Anisocoria

Parálisis de pares craneales y convulsiones

Tercer estado. Se caracteriza por coma e irregularidades de la frecuencia cardiaca y respiratoria y de la presión sanguínea.

1.5.7 Tuberculosis perinatal

Tuberculosis congénita verdadera que se produce por diseminación de la infección por vía transplacentaria o por líquido amniótico es muy rara, y solo se ha notificado en 200 lactantes.

Varios casos de tuberculosis congénita han sido causados por aspiración de líquido amniótico infectado por *Mycobacterium tuberculosis* de una madre con endometritis tuberculosa. Los síntomas y los signos pulmonares dominan el cuadro clínico, aunque en general la hepatomegalia está presente.

Por lo general el diagnóstico de este tipo de tuberculosis suele no ser detectado a tiempo, en especial si no se ha descubierto la tuberculosis en la madre.

Los signos y los síntomas en el recién nacido son similares a los causados por otras infecciones congénitas bacteriana o viral, además de que la prueba de tuberculina no sirve para detectar la enfermedad.

2 CAPITULO II: MARCO TEORICO

En el presente capítulo se describirán cada una de las técnicas estadísticas que se utilizarán para el análisis de los datos, además de los términos estadísticos utilizados.

Se realizará tanto análisis univariado como el multivariado, describiendo a continuación los conceptos de cada uno de los términos estadísticos que se utilizarán en la presente tesis.

2.1 Estadística Descriptiva

En el análisis univariado, se aplicará estadística descriptiva para cada una de las variables de nuestro interés, por lo tanto se deben considerar tres tipos de medidas:

Medidas de tendencia central,

Medidas de dispersión

Medidas de sesgo y,

Medidas de kurtosis o picudez.

2.1.1 Medidas de Tendencia Central

Una vez obtenidas las observaciones de cada una de las variables, se procede a analizarlas una a una (análisis univariado).

El aplicar medidas de tendencia central a los datos nos permitirá en primer lugar realizar una evaluación objetiva de los mismo, además de resumir o compactar la información obtenida. Mas estas medidas de tendencia central nos permiten

saber cual es el valor al cual tienden, como su nombre lo dice, además de poder encontrar el lugar en el que se ubican en la distribución de todos los datos.

2.1.1.1 Media Aritmética

La media aritmética es estimador insesgado de la media de la población, considerado como el mejor estimador y el más utilizado; representa el valor promedio de las observaciones, es decir podremos decir cual será el valor promedio que tiende a tomar la variable analizada.

Se denota por: \bar{X}

La fórmula matemática que se utiliza para calcularla es la siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Donde:

X_i es el valor de cada una de las observaciones para cada valor de i ($i=1,2,\dots,n$),

n es el número de observaciones.

2.1.1.2 Mediana

Es utilizada cuando el valor de la media aritmética se ve afectada por datos aberrantes, es decir que difiere demasiado de la media de la población.

Ordenar las observaciones en forma ascendente, de tal forma que la primera sea la observación que toma el valor más pequeño, y la última sea la que toma el valor más alto.

Dada la muestra aleatoria X_1, X_2, \dots, X_n , la mediana muestral se define como:

$$X = \begin{cases} X_{\left(\frac{n+1}{2}\right)} & , \text{ si } n \text{ es impar} \\ X_{\left(\frac{n}{2}\right)} + X_{\left(\frac{n}{2}+1\right)} & , \text{ si } n \text{ es par} \end{cases}$$

2.1.2 Medidas de Dispersión

Es necesario conocer la dispersión o variabilidad que hay entre las observaciones

2.1.2.1 Rango

Medida de dispersión que matemáticamente es la diferencia entre el valor de la mayor observación y el de la menor observación.

Se lo denota por: R

Y la fórmula que se utiliza es:

$$R = X_L - X_S$$

Donde:

X_L es la mayor observación, y;

X_S es la menor observación.

2.1.2.2 Varianza

Es la medida de dispersión más utilizada, para conocer la variabilidad de los datos con respecto a la media aritmética, además de ser un estimador insesgado de la varianza de la población.

Se denota por: s^2

La expresión matemática que la define es la siguiente:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Donde:

X_i es la i -ésima observación ($i=1,2,\dots,n$)

\bar{X} es la media aritmética de la muestra

n es el tamaño de la muestra.

2.1.2.3 Desviación Estándar

Medida de dispersión que resulta de obtener la raíz cuadrada de la varianza, por lo que se considera que también mide la variabilidad de las observaciones, una de sus propiedades más importantes es que siempre es positiva.

Se la denota por: s

La expresión matemática que la define es la siguiente:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Donde:

X_i es la i -ésima observación ($i=1,2,\dots,n$)

\bar{X} es la media aritmética de la muestra

n es el tamaño de la muestra.

2.1.2.4 Medida de Sesgo o Coeficiente de Sesgo

Describe la simetría o asimetría del conjunto de observaciones con respecto a la media. Cabe mencionar la interpretación de los posibles valores que puede tomar el coeficiente de sesgo:

Si el sesgo es cero, significa que el conjunto de observaciones está repartido en la misma proporción, por lo que el valor de la media aritmética es igual que el de la mediana.

Si el sesgo es positivo, el valor de la media aritmética es mayor que el de la mediana.

Si el sesgo es negativo, el valor de la mediana es mayor que el de la media aritmética

Se denota por: γ

Y su fórmula matemática es la siguiente:

$$\gamma_1 = \frac{\left[n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^3 \right]^2}{\left[\sum (X_i - \bar{X})^2 \right]^3} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Cabe anotar que cuando el sesgo es cero, la media aritmética (\bar{X}) es igual a la mediana, entonces el conjunto de observaciones es simétrico con respecto a la media(\bar{X}).

2.1.2.5 Medidas de curtosis o picudez o Coeficiente de curtosis

Como su nombre lo indica mide la picudez del conjunto de observaciones, al igual que en el coeficiente de sesgo existen tres opciones que son las siguientes:

Si el coeficiente de curtosis es mayor a cero

Si el coeficiente de curtosis es menor a cero

Si el coeficiente de curtosis es cero

Se denota por:

Su expresión matemática está definida por:

$$\gamma_2 = \frac{n \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^4}{\left[\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \right]^2}$$

Antes de empezar con las definiciones y técnicas a utilizar en el análisis multivariado, es necesario mencionar a la Covarianza.

2.1.2.6 Covarianza

Es un indicador de la dependencia lineal de una variable entre dos variables aleatorias.

Se denota por: $Cov(X,Y)$ y se la define como:

$$Cov(X_i, Y_j) = E[(X_i - \bar{X})(Y_j - \bar{Y})] = \sigma_{ij}$$

Donde:

X_i representa la i-ésima observación de la variable X (i=1,2,...n)

Y_j representa la i-ésima observación de la variable Y (i=1,2,...n)

Existen tres posibles valores que puede tomar la covarianza:

Si la covarianza es positiva, implica que si una variable se incrementa o decrementa la otra también

Si la covarianza es negativa, implica que si una variable se incrementa la otra se decrementa o viceversa.

Si la covarianza es cero no se puede concluir algo, pero se puede decir que las variables son independientes si la covarianza es cero.

2.1.3 Análisis de Correlación

Esta técnica estadística está basada en el coeficiente de correlación ρ_{ik} , definido en términos de la covarianza σ_{ij} y de las varianzas σ_{ii} y σ_{kk} , y que determina la fuerza de asociación lineal entre las variables X_i y X_j , se encuentra expresada matemáticamente de la siguiente forma:

$$\rho_{ik} = \frac{\sigma_{ik}}{\sigma_{ii} \cdot \sigma_{kk}}$$

Por lo que podemos decir que vamos a tener un arreglo de p filas y p columnas que agrupa todas medidas de las relaciones lineales que existen entre las variable investigadas, a este arreglo se denomina matriz de correlación ρ

$$\rho = \begin{bmatrix} \frac{\sigma_{11}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{11}}} & \frac{\sigma_{12}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{12}}} & \dots & \frac{\sigma_{1p}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{pp}}} \\ \frac{\sigma_{12}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{22}}} & \frac{\sigma_{22}}{\sqrt{\sigma_{22}}\sqrt{\sigma_{22}}} & \dots & \frac{\sigma_{2p}}{\sqrt{\sigma_{22}}\sqrt{\sigma_{pp}}} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \frac{\sigma_{1p}}{\sqrt{\sigma_{11}}\sqrt{\sigma_{pp}}} & \frac{\sigma_{2p}}{\sqrt{\sigma_{22}}\sqrt{\sigma_{pp}}} & \dots & \frac{\sigma_{pp}}{\sqrt{\sigma_{pp}}\sqrt{\sigma_{pp}}} \end{bmatrix}$$

O lo que puede ser representado por:

$$\rho = \begin{bmatrix} 1 & \rho_{21} & \cdot & \cdot & \rho_{1p} \\ \rho_{21} & 1 & \cdot & \cdot & \rho_{2p} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \rho_{p1} & \rho_{p2} & \cdot & \cdot & 1 \end{bmatrix}$$

Con lo que se puede demostrar que $-1 \leq \rho_{ik} \leq 1$, y de lo que se puede decir que:

1. Si $\rho_{ik} = 0$ significa que no existe relación lineal entre las variables X_i y X_k , y
2. Si $|\rho_{ik}| = 1$ entonces existe relación lineal

2.1.4 Tablas de Contingencia

Las tablas de contingencia son arreglos matriciales formados por r filas y c columnas, en donde las filas indican la cantidad de niveles que posee una determinada variable aleatoria llamada factor A y las columnas factor B. El objetivo del análisis de tablas de contingencia es determinar si existe independencia entre las dos variables analizadas.

Por lo cual se propone el siguiente contraste de hipótesis:

H_0 : Las variables X_i y X_j son independientes

vs.

H_1 : Las variables X_i y X_j no son independientes

$\sum \sum \frac{(X_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$ puede ser modelada por una o como una distribución Chi-

cuadrado con $(r-1)(c-1)$ grados de libertad.

En donde:

$$E_{ij} = \frac{X_i X_j}{n},$$

$$X_i = \sum_{j=1}^c X_{ij},$$

$$X_j = \sum_{i=1}^r X_{ji}, \text{ y}$$

$$n = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c X_{ij}$$

Por lo tanto el estadístico de prueba para este caso es:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(X_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Con $(1-\alpha)100\%$ de confianza se rechaza H_0 a favor de H_1 sí:

$$\chi^2 > \chi_{\alpha}^2(r-1)(c-1)$$

2.2 Estadística Multivariada

Para poder explicar el comportamiento de variables estadísticas, se necesitó la recolección de datos que permitieran explicar un fenómeno o confirmar una hipótesis.

Este análisis consiste en explicar variables en funciones de otras variables al mismo tiempo, es decir si una variable influye en otra y de que manera.

En la presente tesis debido a que se dispone de variable cualitativas y cuantitativas vamos a utilizar el Análisis de Componentes Principales No lineal,

En este método primero se ponderan las categorías de las variables cualitativas para posteriormente utilizar el Análisis de Componentes Principales Clásico en estas variables ya ponderadas.

El análisis de componentes principales no lineal, se implementó en el Paquete Estadístico SPSS 10.0 Módulo de Categorías

2.2.1 Análisis de Componentes Principales

El objetivo principal de las componentes principales es el de reducir la mayor cantidad de observaciones agrupando variables similares y determinando la dependencia de una variable con respecto de otra, para de esta manera manejar una cantidad menor de información a la inicial, lo cual ayuda a la interpretación de los mismos.

En el análisis de componentes principales trata de explicar la estructura de un conjunto de variables con el uso de la matriz de varianzas y covarianzas, a través de la reducción del número de variable y su interpretación.

A pesar de que p variables son requeridas para reproducir la variabilidad total del sistema, la mayoría de esta variabilidad puede ser agrupada por un número menor de k componentes principales. De esta forma se obtiene mucha más información en las k componentes principales que en las mismas p variables iniciales. Las k componentes principales pueden entonces reemplazar las p variables iniciales, y el conjunto original de datos, conformado de n observaciones de p variables, el mismo es reducido a un nuevo conjunto de datos conformado por n observaciones de k componentes principales.

El análisis de componentes principales también revela las relaciones que no fueron inicialmente sospechadas e interpretaciones que no son obtenidas con el análisis univariado.

2.2.2 Población de Componentes Principales

Las componentes principales son combinaciones lineales de las p variables aleatorias X_1, X_2, \dots, X_p , que dependen de la matriz de covarianzas Σ o de la matriz de correlación ρ .

Estas combinaciones representan la selección de un nuevo sistema coordinado obtenido por la rotación del sistema original con X_1, X_2, \dots, X_p como eje de coordenadas. El nuevo eje representa la dirección con máxima variabilidad que provee la descripción de la estructura de covarianzas.

Como se mencionó anteriormente las componentes principales dependen de la matriz de covarianzas Σ o de la matriz de correlación ρ de X_1, X_2, \dots, X_p . Su análisis no requiere que se suponga una distribución normal multivariada.

Sea el vector aleatorio $X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$ que tiene matriz de varianzas y covarianzas Σ con valores propios $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$

Considerando las combinaciones lineales

$$Y_1 = a_1' X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1p}X_p$$

$$Y_2 = a_2' X = a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2p}X_p$$

.

.

.

$$Y_p = a_p' X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + \dots + a_{pp}X_p$$

Entonces Y_1, Y_2, \dots, Y_p son las componentes principales, las cuales no están correlacionadas, son ortonormales entre ellas y además se tiene que $Var(Y_1) \geq Var(Y_2) \geq \dots \geq Var(Y_p) \geq 0$. Se puede demostrar que:

$$Var(Y_i) = a_i' \sum a_i \quad i = 1, 2, \dots, p$$

y,

$$Cov(Y_i, Y_k) = a_i' \sum a_k \quad i, k = 1, 2, \dots, p$$

y deben cumplir con $\|a_i\| = 1$ para $i=1, 2, \dots, p$ y $\langle a_i, a_j \rangle = 0$ para $i \neq j$,

Donde

$\|a_i\|$ es la norma del vector a_i , y

$\langle a_i, a_j \rangle$ es el producto interno entre los vectores a_i y a_j .

La primera componente principal es la combinación lineal con máxima varianza, que maximiza $Var(Y_1) = a_1' \sum a_i$. Es obvio que la $Var(Y_1) = a_1' \sum a_i$ puede ser incrementada por multiplicar a_1 por alguna constante. Para eliminar esta indeterminación, es conveniente que los vectores a_1, a_2, \dots, a_k sean unitarios, por lo que se define:

Primera Componente Principal Combinación lineal $a_1' X$ que maximiza $Var(a_1' X)$, dado que $a_1' a_1 = 1$.

Segunda Componente Principal Combinación lineal $a_2' X$ que maximiza $Var(a_2' X)$ sujeto a $a_2' a_2 = 1$ y $Cov(a_1' X, a_2' X) = 0$.

Y finalmente:

I-ésima Componente Principal Combinación lineal $a_i' X$ que maximiza $Var(a_i' X)$ sujeto a $a_i' a_i = 1$ y $Cov(a_i' X, a_k' X) = 0$ para $k < i$

Para obtener las componentes principales consideremos:

Sea Σ la matriz de varianzas y covarianzas obtenidas a partir del vector

$X' = [X_1, X_2, \dots, X_p]$, obtendremos de la misma los valores y vectores propios

$(\lambda_1, e_1), (\lambda_2, e_2), \dots, (\lambda_p, e_p)$, tales que $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_p \geq 0$, de lo cual obtenemos la i -

ésima componente principal que es la siguiente:

$$Y_i = e_i' X = e_{1i} X_1 + e_{2i} X_2 + \dots + e_{pi} X_p \quad i = 1, 2, \dots, p$$

Es necesario mencionar el total de la varianza de la población:

$$\text{Varianza Total} = \sigma_{11} + \sigma_{22} + \dots + \sigma_{pp}$$

$$\text{Varianza Total} = \lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_p$$

2.2.3 Datos Estandarizados

Se recomienda estandarizar los datos cuando se trabaja tanto con datos cuantitativos como con datos cualitativos.

Para esto, convertimos el vector X en un vector Z de la siguiente manera:

$$Z_1 = \frac{(X_1 - \mu_1)}{\sqrt{\sigma_{11}}}$$

$$Z_2 = \frac{(X_2 - \mu_2)}{\sqrt{\sigma_{22}}}$$

.

.

.

$$Z_p = \frac{(X_p - \mu_p)}{\sqrt{\sigma_{pp}}},$$

Obteniendo a través de la anterior las siguientes igualdades:

$$\sum_{i=1}^p \text{Var}(Y_i) = \sum_{i=1}^p \text{Var}(Z_i) = p$$

Y

$$\rho_{Y_i, Z_k} = e_{ik} \sqrt{\lambda_i} \quad i, k = 1, 2, \dots, p$$

Proporción de la varianza de explicación de la i -ésima componente = $\frac{\lambda_k}{p}$

2.2.4 Análisis de Componentes Principales no Lineales

El análisis de componentes principales no lineales es conocida como Análisis de Componentes Principales Categóricas (CATEGorical Principal Components Analysis), así como el análisis de homogeneidad y análisis no lineal de correlación canónica, este análisis utiliza un algoritmo computacional con mínimos cuadrados para estimar parámetros.

Al realizar el análisis multivariado se utilizó el método de Componentes Principales categóricas, el cual cuantifica simultáneamente las variables categóricas a la vez que reduce la dimensionalidad de los datos.

El objetivo de los análisis de componentes principales es la reducción de un conjunto original de variables en un conjunto más pequeño de componentes no correlacionados que representen la mayor parte de la información encontrada en las variables originales. La técnica es más útil cuando un extenso número de variables impide una interpretación eficaz de las relaciones entre los objetos (sujetos y unidades). Al reducir la dimensionalidad, se interpreta un pequeño número de componentes en lugar de un extenso número de variables.

El análisis típico de componentes principales asume relaciones lineales entre las variables numéricas. Por otra parte, la aproximación por escalamiento óptimo permite escalar las variables a diferentes niveles. Las variables categóricas se cuantifican de forma óptima en la dimensionalidad especificada.

2.2.4.1 Terminología Básica

Es importante entender algunos términos básicos utilizados en análisis multivariado no lineal, a pesar de que tiene mucho en común con otras áreas tradicionales de análisis de datos, tiene algunos términos específicos como por ejemplo “unidad de análisis” y “niveles de factor”, además de que asigna un significado diferente a “niveles de medida”.

A continuación se describen algunos de los términos mencionados:

2.2.4.1.1 Objetos

A lo que usualmente nos referimos en otras áreas de análisis de datos como “casos” son llamados “objetos” en el análisis de componentes principales no lineales. Estos objetos son unidades básicas de análisis.

2.2.4.1.2 Categorías

Los niveles o valores que pueden tomar los objetos en algunas variables. Los objetos con el mismo valor de una variable se encuentran en la misma categoría.

2.2.4.1.3 Puntaje de los Objetos

El análisis de componentes principales no lineales cuantifica los objetos asignándole a cada uno de ellos un puntaje, los cuales tienen media 0 y varianza unitaria.

2.2.4.1.4 Cuantificación de Categorías

El análisis de componentes principales no lineales también asigna valores numéricos a las diferentes categorías de una variable.

2.2.4.2 Niveles de Medida

El análisis de componentes principales no lineales permite especificar el nivel de medida o medición al cual las variables pueden ser cuantificadas.

Esto puede ser un concepto un tanto confuso cuando se utiliza este método por primera vez. Cuando se especifica el nivel, no se debe especificar el nivel al

cual las variables son medidas, sino el nivel al cual las variables deben ser analizadas.

La idea es que las variables a ser analizadas deben mantener un tipo de relación no lineal de escala (nominal, ordinal, de intervalo o ratio) en la cual son medidas, el análisis consiste en investigar la posible relación no lineal existente entre ellas.

Las formas en que las variables pueden ser cuantificadas en el análisis de componentes principales no lineales son:

2.2.4.2.1 Numérica

Esta opción asume que la variable se encuentra medida por categorías numéricas, cabe recalcar que cuando todas las variables son numéricas el análisis de componentes principales no lineal es análogo al análisis de componentes principales clásico aplicado a un conjunto de datos.

2.2.4.2.2 Ordinal

Categoría de las variables cuantificadas tiene el mismo orden original que el de las variables observadas.

2.2.4.2.3 Nominal simple

Objetos en la misma categoría (casos con el mismo valor en la variable) obtienen la misma cuantificación, cuando todas las variables son nominales simples y el número de dimensión es 1, la solución es igual al análisis de homogeneidad.

2.2.4.2.4 Nominal múltiple

La cuantificación con variable nominales múltiples pueden ser diferentes para cada dimensión.

Es importante entender que no hay propiedades intrínsecas en una variable que automáticamente predefina que nivel de análisis se pueda especificar.

2.2.4.3 Número de dimensiones

Los vectores propios pueden ser utilizados como un indicador de cuantas dimensiones son requeridas. En general, cuando todas las variables son nominales simples, ordinales o numéricos, los vectores propios para una dimensión deben ser más largos que $1/\text{número de variables}$.

Para variables nominales múltiples no existen reglas que especifiquen el número correcto de dimensiones.

2.2.4.4 Cuantificaciones

Las categorías presentan por cada variable, las cuantificaciones, las coordenadas de categorías simples y múltiples para cada dimensión.

Cuando todas las variables son ordinales, nominales simples o numéricas, la coordenada de categoría simple son graficadas en un gráfico de cuantificaciones. Para variables nominales múltiples, coordenadas múltiple son encontradas bajo Categorías cuantificadas y son también graficadas en cuadros de cuantificaciones.

2.2.4.5 Puntaje de objetos

El análisis de componentes no lineales pueden también responder a un listado y gráfico de puntaje de objetos. El gráfico de puntaje de objetos es útil para detectar grupos de objetos o algún patrón especial.

2.2.4.6 Codificación

Sea un conjunto de n objetos o individuos. Sea h_j una variable que hace corresponder al conjunto de los individuos un conjunto finito de k_j categorías, el cual se denomina el rango de h_j . Se asume existe un número finito de m variables h_j ($j=1, \dots, m$), el producto cartesiano de estas categorías se denomina rango multivariante, sus elementos son todas las posibles combinaciones de las m categorías, y se denominan perfiles. La matriz de datos H es una matriz $n \times m$ con elementos h_{ij} que nos indican la categoría de la variable h_j para el individuo i . Estos elementos no necesariamente son números.

2.2.4.7 VARIABLES INDICATRICES

La matriz H puede ser codificada utilizando variables indicatrices:

Para cada variable h_j se define una matriz binaria G_j $n \times k_j$, de la siguiente forma:

$$g_{(j)ir} = \begin{cases} 1 & \text{si el } i\text{-ésimo individuo está en la } r\text{-ésima categoría de } h_j \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

G_j se denomina matriz indicatriz de h_j .

Ambas matrices pueden ser colocadas en una que luego será particionada $G=(G_1, \dots, G_j, \dots, G_m)$ de dimensión $n \times \sum k_j$ también conocida como matriz indicatriz.

La matriz indicatriz G_j se dice completa si cada fila de G_j tiene valores iguales a 1 y 0, por lo que la suma de cada fila de G_j es igual a 1. En lo que sigue, se puede escribir $G_j u = u$, donde u es un vector unitario. Si todas las matrices G_j son completas, su matriz combinada G también se dice completa, y se tiene que $G u = m u$, donde m es el número de variables y u es un vector de unos.

Sea d_j el vector de totales por columna de G_j . Su r -ésimo elemento $d_{(j)r}$ corresponde a la frecuencia marginal de la categoría r -ésima de h_j . La suma de los elementos de d_j es igual a $u^t d_j = n$.

Sea $D_j = G_j^t G_j$, esta matriz es diagonal puesto que las columnas de G_j son ortogonales y los elementos de su diagonal son los mismos que las frecuencias marginales dados por d_j .

Definimos $C_{jl} = G_j^t G_l$, sus elementos corresponden a la frecuencia de individuos caracterizados por una particular combinación de una categoría en h_j y una en h_l .

Sea $C = G'G$, esta matriz combina todas las C_{jj} y sus diagonal esta formada por las matrices $C_{jj}=D_j$. C es una matriz de marginales bivariantes

D es una matriz que consta de las submatrices de la diagonal de C y el resto de sus elementos es cero. D es una matriz de marginales univariantes.

2.2.4.8 CUANTIFICACION

Las categorías de las variables pueden ser valores numéricos, como puntos medios de intervalos de alguna variable continua. En este caso la matriz $H_{n \times m}$ es una matriz de datos clásica y puede ser manejada con las técnicas clásicas del análisis multivariante.

La cuantificación de categorías sigue ciertas reglas, con la intención de optimizar algún criterio, generalmente este criterio es una función de pérdida.

La cuantificación de las categorías de la variable h_j implica que sus k_j categorías son asignadas como los k_j valores numéricos de un vector y_j . Entonces la

variable cuantificada $q_j = G_j y_j$ viene a ser un vector (en \mathbb{R}^n) que nos proporciona un resultado numérico para cada individuo con respecto a h_j .

Definimos x como el vector promedio de todos los q_j :

El vector $x \in \mathbb{R}^n$ contendrá la cuantificación de los individuos y diremos que para alguna cuantificación directa y_j de categorías, “ x es el puntaje inducido de los individuos”.

Por otro lado, si x es alguna cuantificación directa de los individuos, se puede definir una categorización inducida por x como el promedio de los puntajes de aquellos objetos que asignados en dicha categoría:

$$y_j = D_j^{-1} G_j^t x$$

En lo que sigue, se asume que D_j tiene inversa, lo que significa que no hay categorías con frecuencia cero. Si se este fuese el caso, se debe quitar a esta columna de la matriz indicatriz.

Ambos procedimientos se pueden unir de la siguiente forma:

Sea y_j una cuantificación directa de las categorías de la j -ésima variable. Sea y un vector que esté compuesto por todos los vectores y_j , es decir tiene $\sum k_j$ componentes. Los puntajes inducidos de los individuos son: Gy/m .

Se requiere que una solución para la cuantificación directa de los individuos, x , sea proporcional a los puntajes inducidos de los individuos y viceversa, que la cuantificación directa de las categorías, y_j , sea proporcional a la cuantificación inducida de las categorías

2.2.4.9 ASIGNACIÓN DE PESOS

Desde los tempranos inicios de las ciencias sociales cuantitativas, ha sido de especial interés de los investigadores la reducción de datos multivariantes a escalas univariantes por medio de “promedios ponderados”. En todos estos estudios el problema básico era definir una escala univariante: ya sea simplemente sumando puntos de diferentes variables o ya sea mediante una suma ponderada de dichas variables. Los estudios empíricos, especialmente los relacionados con las pruebas mentales, mostraron que la suma ponderada tenía pocos efectos. Guilford (1938) llegó a la conclusión que los pesos no eran el meollo del problema, sino más bien la correlación entre las diversas variables involucradas: se debía considerar variables con las más altas correlaciones, mostró que si todas las correlaciones de las variables son altas, entonces la correlación entre cualquier combinación lineal de ellas (con pesos no-negativos) y la simple suma de variables debería ser alta. Esto, entonces, es un argumento

a favor de la simple suma como una buena elección para una representación univariante de datos multivariantes

Por otro lado, según Burt la correlación promedio es una medida de la homogeneidad entre un número de variables:

Asumamos que todas las variables h_j son estandarizadas. Sea x el candidato para reemplazar a todas las h_j . Tal reemplazo implica una pérdida de información que es evaluada por medio de la función:

$$\sigma(x) = \frac{1}{m} \sum_j SSQ(x - h_j)$$

donde $SSQ(v)$ denota la suma de los cuadrados de los elementos del vector v .

Se tiene que $\sigma(x) = 0$ sólo si $x = h_j$ para todo j , lo que implica que los h_j son idénticos.

Sea $\sigma^* = \min \{\sigma(x) | x\}$ el mínimo de $\sigma(x)$. Este mínimo se obtiene tomando $x = h$ (la media de todos los h_j). Entonces el valor mínimo de la función de pérdida es:

$$\sigma^* = 1 - SSQ(h) = 1 - r..$$

donde $r..$ es el promedio de las correlaciones de las variables h_j (incluyendo $r_{jj} = 1$).

B también se puede expresar de la siguiente forma: $B = \frac{1}{m} u' H' H u$

2.2.4.9.1 Maximizando la Homogeneidad por Combinaciones Lineales de Pesos.

La correlación promedio de las variables nos brinda un estimado de cuan bien ellas pueden ser reducidas a un vector de puntajes, si se las mantiene en su forma original (en este caso en forma estandarizada). Supongamos que es permitido re-escalar a las variables antes de promediarlas, es decir, asignar pesos a h_j , en un intento de incrementar la homogeneidad.

Sea x un vector de puntajes arbitrario (en n) y con media cero. Sea a un vector de m pesos. Re-escalar las columnas de H es equivalente a reemplazar h_j por $a_j h_j$. El problema es el de elegir x y a de tal forma que se maximice la homogeneidad, en otras palabras, minimizar la pérdida de homogeneidad. Por función de pérdida consideramos a la función:

$$\sigma(x, a) \equiv \frac{1}{m} \sum_j SSQ(x - a_j h_j) \quad (2.1)$$

Evidentemente, esta función de pérdida tiene un mínimo absoluto en $x=0$ y $a=0$. Para excluir esta solución trivial es necesario normalizar x así que $x'x=c$ donde c es una constante dada distinta de 0 (generalmente igual a 1).

El objetivo de elegir puntajes y pesos así como de maximizar la homogeneidad o de minimizar la función de pérdida es una de las posibles definiciones que se puede utilizar para describir a la (primera) componente principal de H . Esto involucra a combinaciones lineales de pesos, puesto que $a_j h_j$ pueden ser vistas como una transformación lineal de h_j . Realmente calcular x y a es más complicado que hacer un simple promedio. En la próxima sección veremos que una sucesión de promedios ponderados es suficiente para aproximar la solución tanto como se desee.

2.2.4.9.2 Algoritmo de Mínimos Cuadrados Alternantes.

Estos algoritmos se basan en los mínimos cuadrados alternantes. Esto significa que los algoritmos proceden en pasos alternativos, donde en un paso la función de pérdida es minimizada con respecto a x para un a fijo y en el siguiente paso la función de pérdida minimizada con respecto a a para x fijo. Se describirán dos algoritmos, correspondientes a las dos formas de normalización en conexión

$$\text{con } \sigma(x, a) \equiv \frac{1}{m} \sum_j SSQ(x - a_j h_j) \quad (2.1).$$

En el primero x es normalizado mientras que la escala de a se deja libre y en el otro a es normalizado mientras que x se deja libre. Para mantener una notación

sencilla, consideramos que las columnas de la matriz de datos H son centradas (como variables aleatorias) y están normalizadas (como vectores).

2.2.4.9.2.1 Algoritmo de Puntajes Normalizados.

En este algoritmo los puntajes de los individuos se sujetan a la restricción $x^t x = 1$.

El algoritmo requiere un vector de pesos inicial y arbitrario $a^0 \neq 0$:

1. Actualización de puntajes: $x^0 \leftarrow \frac{1}{m} H a^0$
2. Normalización: $x^+ \leftarrow \frac{x^0}{\|x^0\|}$
3. Actualización de pesos: $a^+ \leftarrow H^t x^+$
4. Test de convergencia: Regresar a (1), hacer que $a^0 \leftarrow a^+$ mientras los valores de x^+ y a^+ no estén suficientemente estabilizados (de acuerdo a algún criterio de exactitud previamente establecido).

Descripción del algoritmo:

1. Corresponde al mínimo condicional no restringido de la función de pérdida (2.1) para un a^0 fijo. Notemos que $H a^0 / m$ es un vector que

contiene los promedios de las filas reescaladas por a_j^0 . Los puntajes actualizados x^0 por consiguiente también minimizan la pérdida relativa W/T para H re-escalada con pesos fijos a^0 .

2. Es la proyección de x^0 sobre la hiper-esfera de todos los x normalizados, lo que transfiere la restricción de minimización a una región factible (la región que contiene todas las soluciones que satisfacen la restricción).
3. Corresponde al mínimo condicional no restringido de la función de pérdida (2.1) para un x^+ fijo. Puesto que x^+ y las columnas de H son centradas y normalizadas, a^+ es un vector de correlaciones.
4. El algoritmo converge monótonamente, puesto que los pasos 1 y 2 conjuntamente y el paso 3, siempre dan un pequeño valor de la función de pérdida, la cual está acotada inferiormente por 0.

2.2.4.9.2.2 ALGORITMO DE PESOS NORMALIZADOS:

En este algoritmo los pesos satisfacen la restricción $a^t a = 1$. Se requiere un valor inicial arbitrario de $x^0 \neq 0$:

1. Actualización de pesos: $a^0 \leftarrow H^t x^0$
2. Normalización: $a^+ \leftarrow \frac{a^0}{\|a^0\|}$
3. Actualización de puntajes: $x^+ \leftarrow \frac{1}{m} H a^+$
4. Test de convergencia: Regresar a (1), hacer que $x^0 \leftarrow x^+$, mientras los valores de x^+ y a^+ no estén lo suficientemente estabilizados (de acuerdo a algún criterio de convergencia previamente definido).

2.3 Número óptimo de componentes principales

Básicamente existen los siguientes métodos que mencionaremos a continuación:

2.3.1.1.1 Método de Lawlwy(1940).

Consiste en realizar una prueba estadística para el número de factores que se deben retener, lo que implica que se verá afectado por el tamaño de la muestra. Muestra de tamaño grande obtendrá un número alto de variables para retener.

2.3.1.1.2 Método de Kaiser(1960)

Se ha determinado que es el método más utilizado, que consiste en retener aquellas componentes cuyos valores sean mayores a 1.

2.3.1.1.3 Método gráfico Prueba Scree(1966)

La magnitud de los valores propios son graficados en el orden en el que fueron obtenidos, los sucesivos valores propios descienden rápidamente, se recomienda trabajar con las componentes correspondientes a los valores propios.

2.3.1.1.4 Método del 90%

Consiste en retener componentes para contener al menos el 90% de la varianza total.

3 CAPITULO III: ANALISIS ESTADISTICO DE DATOS

Para desarrollar la presente tesis, fue necesario recurrir al Hospital Alfredo Valenzuela (LEA) ubicado en el Cerro del Carmen de la ciudad de Guayaquil, en donde se recopilaron los registros de los pacientes que alguna vez en el año 2001 hayan ingresado al mencionado hospital, y que su diagnóstico ha sido cualquiera de los tipos de tuberculosis existentes o enfermedad asociada.

Cabe mencionar que a dicho hospital recurren en su mayoría personas de escasos recursos económicos y que no están afiliados al Seguro Social (I.E.S.S); además de asilar a pacientes que presenten la enfermedad (tuberculosis) avanzada, para de esta forma evitar el contagio en mayor proporción con las personas que lo rodean.

Además de que el hospital tiene la característica de ser investigativo, puesto que no solo se limita a curar al paciente, sino que investiga a los miembros de la familia que posiblemente se encuentran infectados para poder prescribirle medicación de tal forma que al haber curado al paciente , éste no vuelva a recaer.

Para determinar cuáles deberían ser las variables a investigar, fue necesario consultar a un Médico Clínico y a un pediatra, que por lo general trata a paciente de escasos recursos económicos, permitiendo de esta forma conocer mejor sobre el tema logrando así hacia donde se dirige mi investigación.

Población Objetivo

La población objetivo de esta tesis son todos los pacientes que ingresaron durante el transcurso del año 2001 al Hospital Alfredo Valenzuela y cuyo diagnóstico fue el de alguna clase de Tuberculosis.

Cabe recalcar que solamente se realizó el análisis respectivo al año 2001 debido a la no disponibilidad de historias clínicas de años anteriores por haber sido embodegadas, caso que se dio por el mal estado en el que se encuentra el Hospital Alfredo Valenzuela debido a los derrumbamiento en el Cerro del Carmen.

Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas en donde se registran los ingresos de los pacientes indicando cada una de las variable que se detallan a continuación:

Variables

Edad

Sexo

Estado Civil

Lug. De Nac.

Procedencia

Ocupación

Residencia Habitual

Días de Hospitalización

Motivo de Admisión

Diagnóstico de Admisión

Diagnóstico Final

Tratamiento

Tipo de vivienda

Temperatura

Estado

Comienzo de la enfermedad

Exámenes

Tensión arterial

Pulso

Respiración

Parientes

Servicios básicos

Peso

3.1.1 Descripción de variables a investigar

3.1.1.1 Edad

Esta variable es de tipo cuantitativo y mide el tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente, es decir, nos ayudará a determinar la edad del paciente en el momento en el que ingresa al hospital.

3.1.1.2 Sexo

El sexo del paciente es una variable importante que se detalla en la primera parte de la historia clínica; indica la diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer.

Es una variable de tipo cualitativo, por lo que será necesario cuantificarla. Esta variable permitirá determinar en que proporción de casos de tuberculosis se presenta tanto el sexo masculino como el femenino.

3.1.1.3 Estado civil

Es una variable cualitativa que indica el estado civil del paciente que ingresa al hospital, deberá ser codificada para poder proceder a su análisis.

3.1.1.4 Lugar de Nacimiento

Esta variable es de tipo cualitativo y indica la provincia en la que el paciente nació.

3.1.1.5 Procedencia

Esta variable también es de tipo cualitativo, que indica el cantón o la provincia de donde provienen los pacientes. A pesar de que la investigación de esta tesis se dirige a los pacientes con tuberculosis atendidos en el Hospital Alfredo Valenzuela en la ciudad de Guayaquil, se toma en consideración a los pacientes que provienen de otros cantones o provincias pero que viven en la ciudad de Guayaquil; de igual forma se cuantificará la variable.

3.1.1.6 Ocupación

Variable cualitativa en la que se detalla la ocupación en la que se desempeñaba el paciente al ingresar al hospital.

3.1.1.7 Residencia Habitual

Esta variable es de tipo cualitativo, y permitirá determinar el sector de la ciudad de Guayaquil, de donde provienen los pacientes infectados por tuberculosis.

3.1.1.8 Días de hospitalización

Variable cuantitativa que pondera los días que el paciente se encontró internado en el hospital y tiempo en el cual recibió tratamiento.

3.1.1.9 Motivo de Admisión

Esta variable es cualitativa y detalla los síntomas que presentaba el paciente al momento de ingresar al hospital y que justifican su ingreso al mismo.

3.1.1.10 Diagnóstico de Admisión

Variable cualitativa que registra la posible enfermedad que puede tener el paciente al ingresar al hospital.

3.1.1.11 Diagnóstico Final

Variable cualitativa que se obtiene una vez que el paciente se ha realizado los exámenes y el médico ha confirmado su diagnóstico de admisión o encontrado un nuevo diagnóstico.

3.1.1.12 Tratamiento

Variable cualitativa que indica el tratamiento recibido por el paciente una vez obtenido el diagnóstico final.

3.1.1.13 Tipo de vivienda

Variable cualitativa que detalla la consistencia física de la vivienda en la que habita el paciente y que va a determinar su condición de vida incluido con la variable de servicios básicos.

3.1.1.14 Temperatura

Variable cuantitativa que registra el promedio de temperatura que tuvo el paciente durante su permanencia en el hospital y que nos permitirá determinar el rango en el que se presenta la temperatura con esta enfermedad.

3.1.1.15 Estado

Variable cualitativa que indica si durante la estadía del paciente terminó su tratamiento o si falleció.

3.1.1.16 Comienzo de la enfermedad

Variable cuantitativa medida en meses que indica aproximadamente cuanto tiempo ha estado el paciente padeciendo esta enfermedad.

3.1.1.17 Exámenes

Variable cualitativa que indica los exámenes más comunes realizados al paciente y que ayudarán a determinar al médico su diagnóstico final.

3.1.1.18 Tensión arterial

Variable cualitativa en la que indica cual es el promedio de la tensión arterial del paciente durante su permanencia en el hospital.

3.1.1.19 Pulso

Variable cualitativa que mide el promedio de pulso que ha mantenido el paciente durante su permanencia en el hospital.

3.1.1.20 Respiración.

Esta variable cualitativa que mide el promedio de respiración por paciente durante su permanencia en el hospital.

3.1.1.21 Pariente

Variable cuantitativa que pondera cuantos parientes viven con el paciente y que puedan estar posiblemente contagiados con la enfermedad.

3.1.1.22 Servicios Básicos

Variable cualitativa que indica si el paciente posee servicios básicos en su vivienda o no.

3.1.1.23 Peso

Variable de tipo cuantitativo que indica el peso promedio del paciente durante su permanencia en el hospital.

3.2 Análisis Univariado

Se realizó el análisis univariado de cada variable estudiada en esta tesis, las cuales fueron mencionadas anteriormente, en este análisis se adjunta la tabla de estadísticos o de frecuencias de darse el caso, además de que podrá observar el gráfico de frecuencias junto a su respectiva interpretación.

En las tablas de estadísticos se detallan las medidas de tendencia central y dispersión de la variable, lo que nos permite saber con qué tipos de datos numéricos estamos tratando y dentro de que rango se encuentran.

Así mismo en las tabla de frecuencias encontrará la frecuencia relativa que presentan las variables cualitativas con respecto a las distintas valores que puede tomar la misma.

En este análisis se han considerado Histogramas de Frecuencias para poder denotar de una mejor forma la proporción de lo que cada valor representa para la variable.

3.2.1 Variable: Edad

En la siguiente tabla podrá observar cuales son los estadísticos obtenidos de la variable edad, como por ejemplo que la edad promedio de los pacientes que han ingresado al hospital para realizar tratamiento antituberculoso es de 35.76.

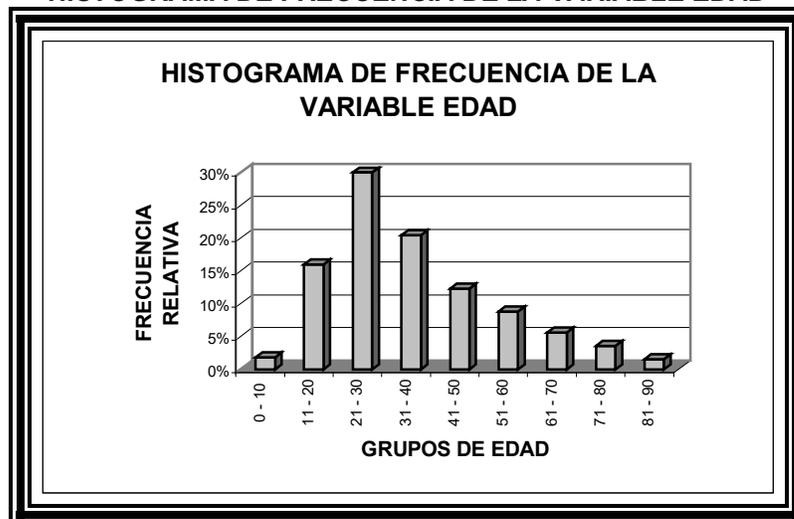
TABLA II
Tuberculosis en Guayaquil
Estadística Descriptiva: Variable Edad

ESTADISTICO	VALOR
Media	34.51
Mediana	30.15
Moda	12
Desviación Típica	16.49
Varianza	271.92
Asimetría	0.984
Curtosis	0.461
Rango	89
Mínimo	1
Máximo	90
Suma	19258

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

A continuación se presenta la tabla de frecuencias por edades con su respectivo gráfico.

FIGURA 3.1
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LA VARIABLE EDAD



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como se puede observar en el gráfico y en la tabla anterior los pacientes que ingresan al hospital Alfredo Valenzuela son personas en su mayoría de edades entre 21 y 40 años.

3.2.2 Variable: Sexo

A continuación se muestra la tabla de frecuencias y porcentaje que explican esta variable.

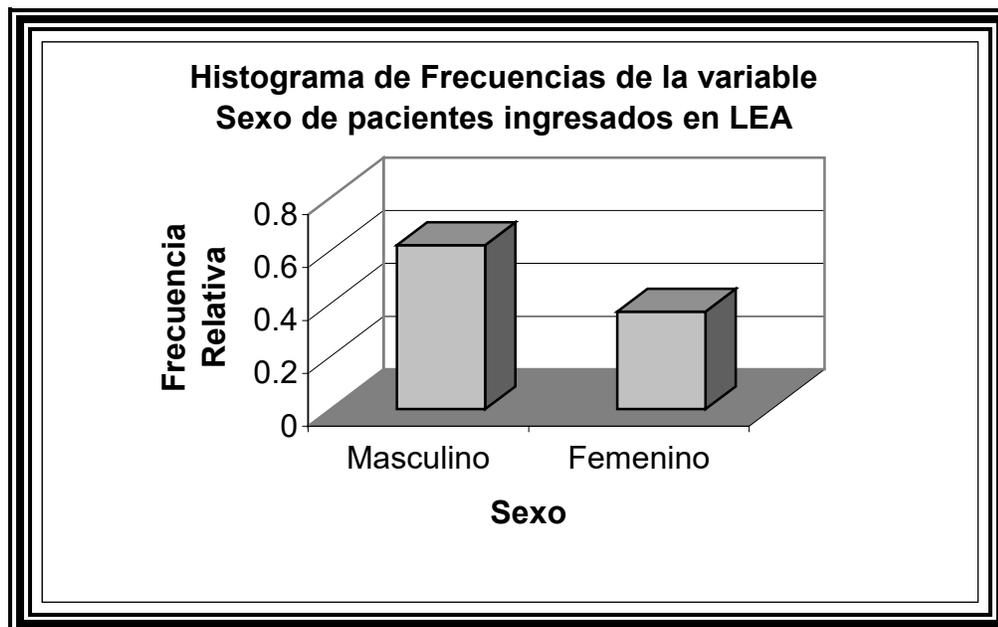
TABLA III
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Sexo

SEXO	FRECUENCIA	
	FRECUENCIA	RELATIVA
MASCULINO	341	0.611
FEMENINO	217	0.388
TOTAL	558	1.000

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De la cual podemos obtener el siguiente gráfico:

FIGURA 3.2
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE SEXO



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

En esta variable nos muestra que el sexo de los paciente ingresados en el hospital por posible enfermedad tuberculosa es en su mayoría masculina, puesto que en el 62% de ellos son hombres, y tan solo el 36.9% son mujeres.

3.2.3 Variable: Estado Civil

TABLA IV
Tuberculosis en Guayaquil

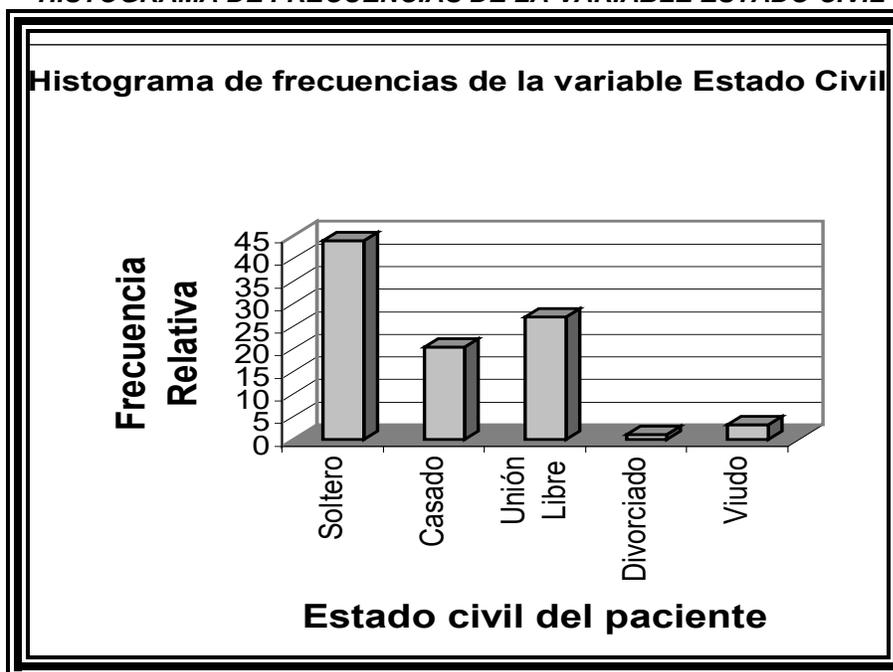
Tabla de Frecuencias: Variable Estado Civil

ESTADO CIVIL	FRECUENCIA	FRECUENCIA
		RELATIVA
Soltero	251	0.4498
Casado	116	0.2078
Unión Libre	155	0.2777
Divorciado	3	0.0539
Viudo	17	0.3046

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: Lía Ortega Pérez

De lo que podemos observar el siguiente gráfico:

FIGURA 3.3
Tuberculosis en Guayaquil

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE ESTADO CIVIL

Fuente: Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)

Elaboración: Lia Ortega Pérez

Como muestra la Figura 3.3 el estado civil preponderante en los pacientes ingresados en el LEA es soltero con 44.28%, seguidos por los pacientes con unión libre que alcanzan un porcentaje de 27.77%.

3.2.4 Variable: Lugar de Nacimiento

TABLA V
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Lugar de Nacimiento

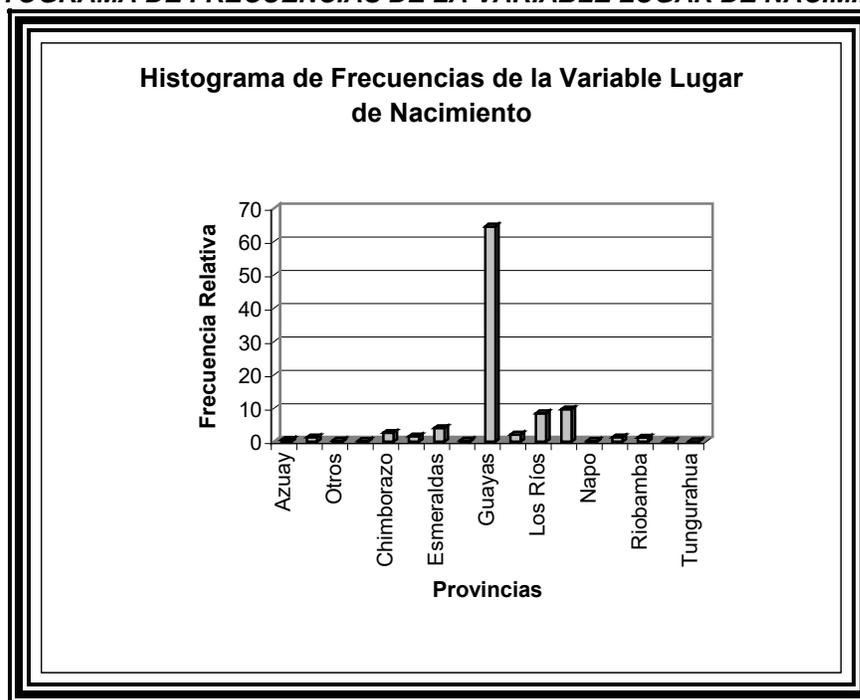
LUGAR DE NACIMIENTO	FRECUENCIA	FRECUENCIA
		RELATIVA
Azuay	5	0.00506
Cañar	13	0.01317
Otros países	3	0.00303
Cotopaxi	2	0.00202
Chimborazo	26	0.0263
El oro	16	0.0162
Esmeraldas	40	0.0405
Galápagos	3	0.0030
Guayas	637	0.6459
Loja	21	0.0212
Los Ríos	84	0.0851
Manabí	96	0.0972
Napo	2	0.0020
Pichincha	13	0.0131
Riobamba	12	0.0121
Sucumbios	1	0.0010
Tungurahua	1	0.0010

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**

Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

A continuación se grafican las frecuencias relativas de esta variable.

FIGURA 3.4
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE LUGAR DE NACIMIENTO



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como se puede observar en la Figura 3.4 la mayoría de personas que acuden a este Hospital para ser atendidos son oriundos de la provincia del Guayas cuyo porcentaje es de 64.53%

3.2.5 Variable: Procedencia

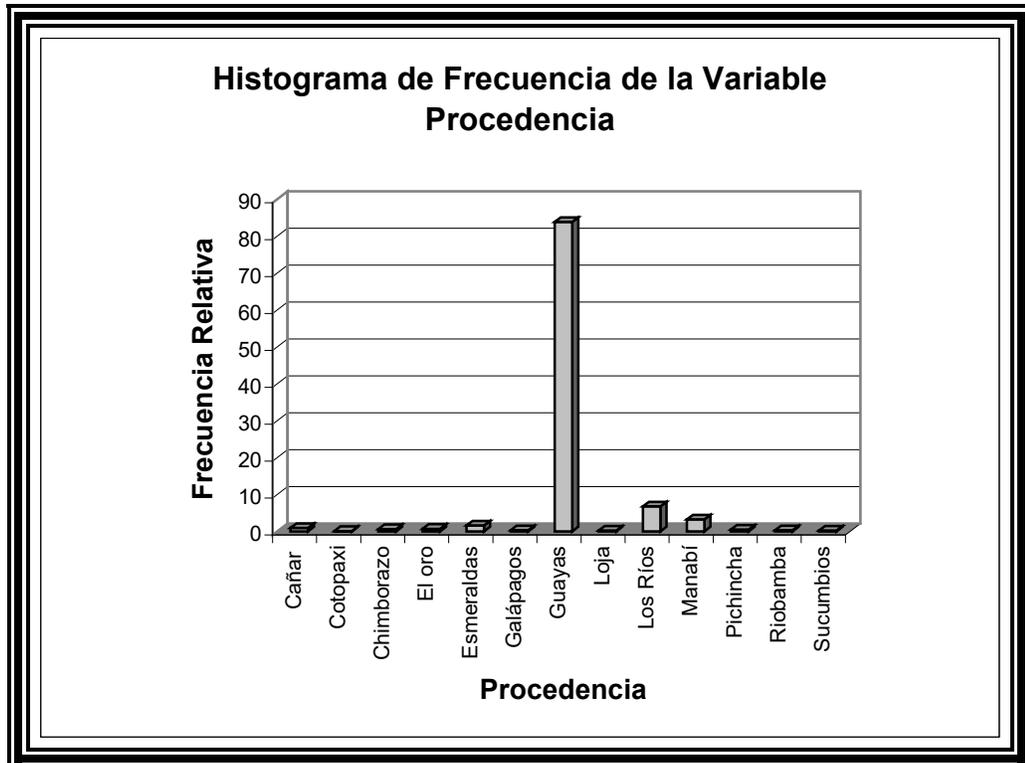
TABLA VI
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Procedencia

PROCEDENCIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
Cañar	9	0.9118541
Cotopaxi	1	0.10131712
Chimborazo	6	0.60790274
El oro	7	0.70921986
Esmeraldas	16	1.62107396
Galápagos	3	0.30395137
Guayas	828	83.8905775
Loja	2	0.20263425
Los Ríos	67	6.78824721
Manabí	32	3.24214792
Pichincha	5	0.50658561
Riobamba	3	0.30395137
Sucumbios	2	0.20263425

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De esta tabla se obtiene el siguiente gráfico:

FIGURA 3.5
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIA DE LA VARIABLE PROCEDENCIA



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Del siguiente histograma de frecuencias se puede observar que de igual manera la mayoría de pacientes ingresados en el Hospital Alfredo Valenzuela son procedentes de la provincia del Guayas, que presenta una frecuencia relativa de 83.89%.

3.2.6 Variable: Ocupación

TABLA VII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Ocupación

OCUPACIÓN	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
Grupo 1	1	0.0017
Grupo 2	8	0.0143
Grupo 4	61	0.1093
Grupo 5	199	0.3566
Grupo 6	5	0.0089
Grupo 7	54	0.0967
Grupo 8	37	0.0066
Grupo 9	91	0.1630
Grupo 10	2	0.0035
Grupo 11	87	0.1559

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De la tabla de frecuencias obtenemos el siguiente histograma que va a representar de forma gráfica la ocupación que los pacientes tienen.

A continuación se detallan las ocupaciones que determina a cada grupo:

Grupo 1: Jefes

Grupo 2: Contador, Ing. Sistema, Profesor y Constructor

Grupo 4: Auxiliar contable, cajera, cobrador buseta, comerciante, secretaria

Grupo 5: Vendedor ambulante, canillita, empleada doméstica, peluquero, quehaceres domésticos, vendedor.

Grupo 6: Agricultor, pescador

Grupo 7: Betunero, carnicero, cerrajero, chambero, costurera, ebanista, electricista, herrero, gasfitero, laqueador, lavacarros, mecánico, obrero, operador, orfebrero, pintor, radiotécnico, soldador, tapicero, vulcanizador y zapatero.

Grupo 8: Albañil, cargador, carpintero, estibador

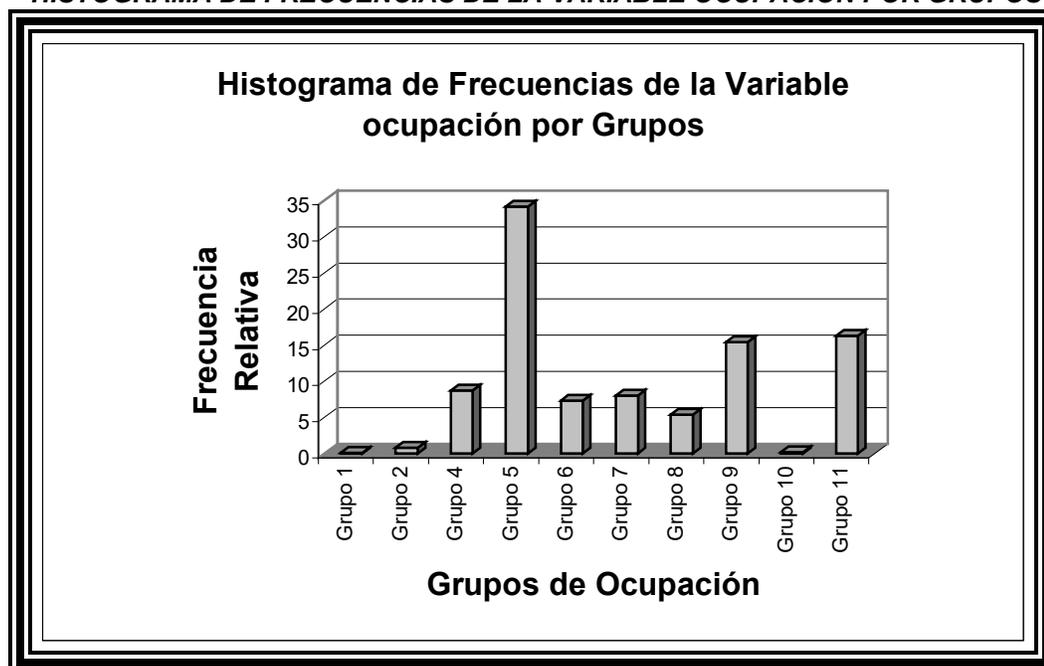
Grupo 9: Chofer, cocinero, conserje, estudiante, guardia, jornalero, jubilado, mensajero, panadero.

Grupo 10: Oficial, Servicio militar

Grupo 11: Desempleado, detenido, indigente, sin ocupación.

Estos ocupaciones han sido designados a sus respectivos grupos según codificación que utiliza el INEC.

FIGURA 3.6
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE OCUPACION POR GRUPOS



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

El gráfico demuestra que el grupo de Ocupación que tiene una frecuencia relativa mayor es el grupo que tiene de clasificación a empleados domésticos, amas de casa dedicadas solamente a los quehaceres domésticos, vendedores informales y ambulantes, es decir en su mayoría personas que de una u otra forma realizan trabajos pesados como deambular todo el día en búsqueda de alguna venta o lavar, limpiar casas, etc.

3.2.7 Variable: Residencia Habitual

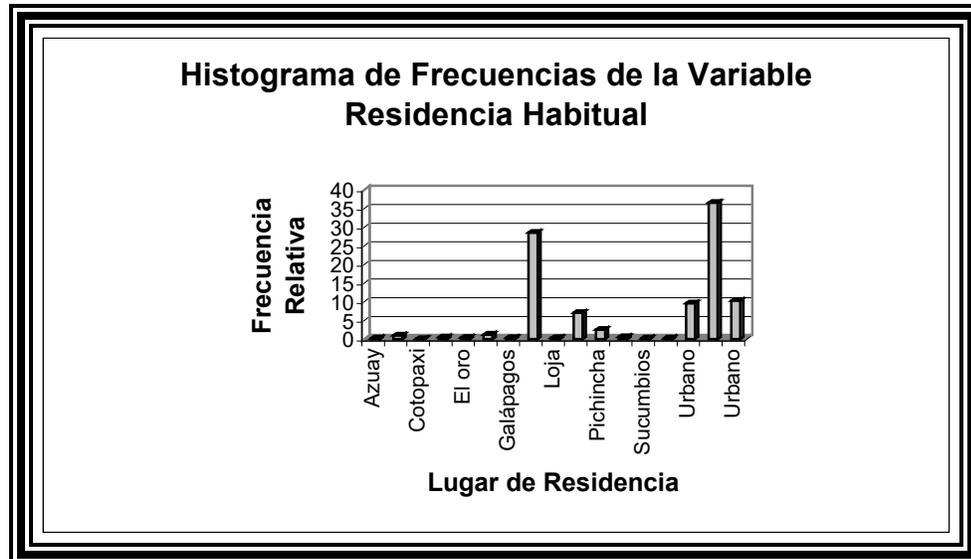
TABLA VIII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Residencia Habitual

RESIDENCIA HABITUAL	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
Azuay	2	0.20263425
Cañar	10	1.01317123
Cotopaxi	1	0.10131712
Chimborazo	5	0.50658561
El oro	4	0.40526849
Esmeraldas	12	1.21580547
Galápagos	3	0.30395137
Guayas	282	28.5714286
Loja	3	0.30395137
Los Ríos	70	7.09219858
Pichincha	25	2.53292806
Riobamba	6	0.60790274
Sucumbios	2	0.20263425
Tungurahua	2	0.20263425
Urbano	95	9.62512665
Urbano marginal	361	36.5754813
Urbano rural	102	10.3343465

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De esta tabla de frecuencias obtenemos el siguiente histograma:

FIGURA 3.7
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE RESIDENCIA HABITUAL



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Este histograma de frecuencias está dividido por pacientes que viven en otras provincias distintas al Guayas específicamente Guayaquil y por zonas urbanas, urbano marginal y urbano rural de la misma, como se puede observar la mayoría de pacientes que asisten a este Hospital es de zona urbana marginal, por lo que se podría ir determinando que tipo de alimentación y vida tienen estos pacientes.

3.2.8 Variable: Días de Hospitalización

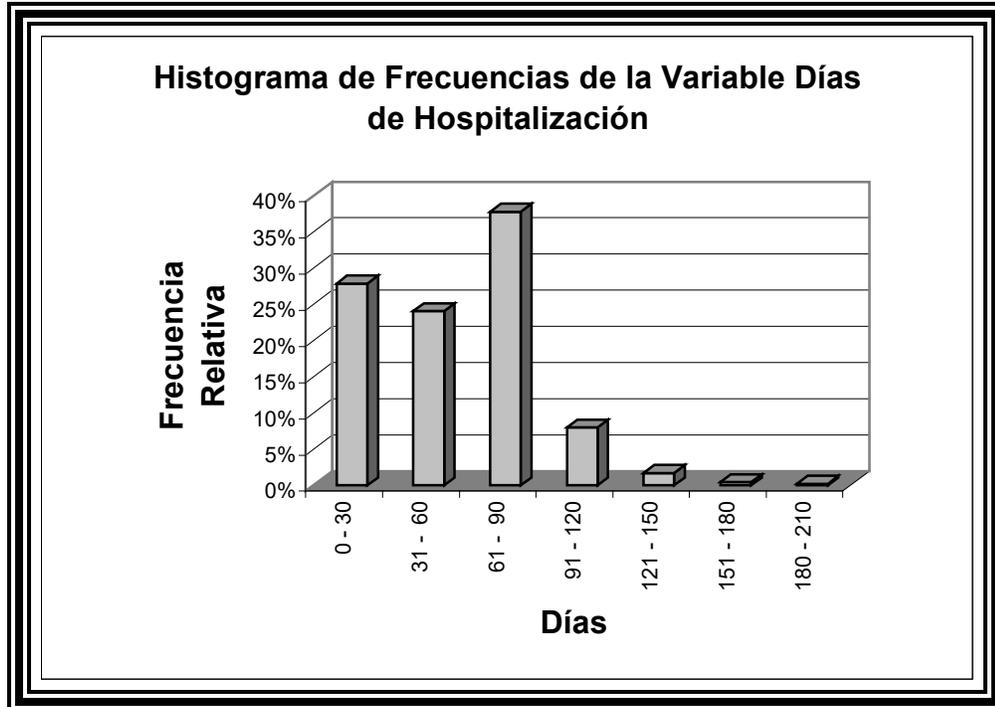
TABLA IX
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Días de Hospitalización

ESTADISTICO	VALOR
Media	59.52
Mediana	61
Moda	60
Desviación Típica	41.32
Varianza	1707.3
Asimetría	6.797
Curtosis	101.97
Rango	697
Mínimo	0
Máximo	697
Suma	32973

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De la matriz de datos se pudo obtener el siguiente histograma:

FIGURA 3.8
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE DIAS DE HOSPITALIZACION



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lia Ortega Pérez**

De esta variable de días de hospitalización se puede observar que el rango de días que mayormente permanecen los pacientes debido al tratamiento que deben recibir es de 61 – 90 días puesto que el tratamiento para tuberculosis debe ser preescrito y dosificado por tres meses.

3.2.9 Variable: Motivo de Admisión

TABLA X
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Motivo de Admisión

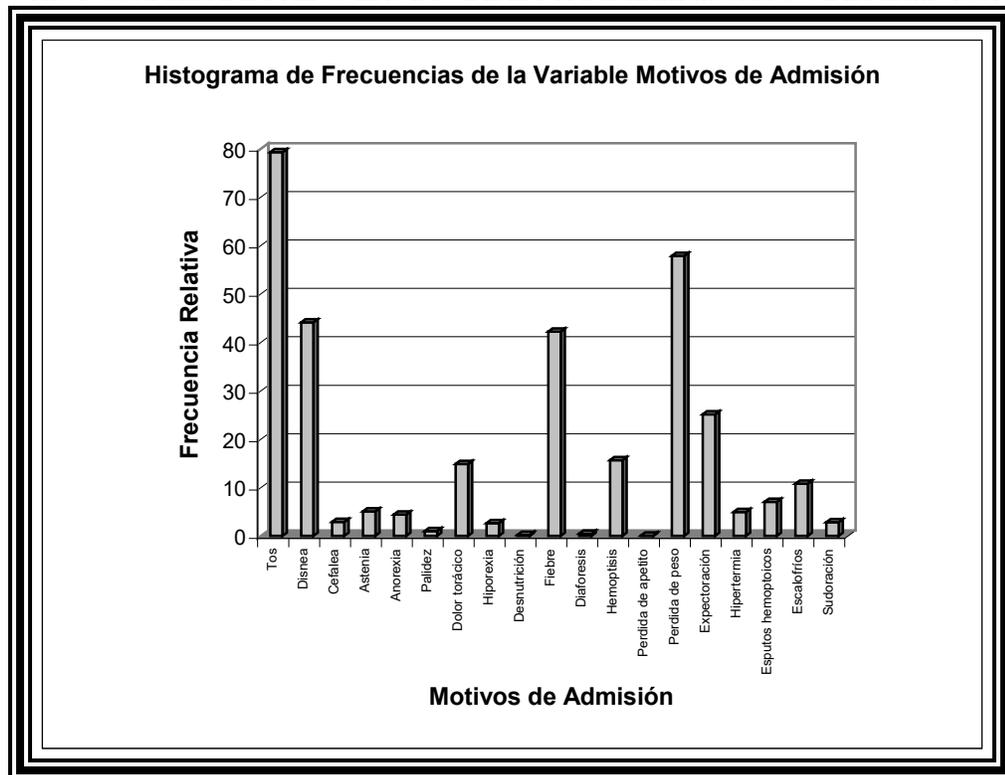
ENFERMEDADES	FRECUENCIA	FRECUENCIA
		RELATIVA
Tos	436	78.13620072
Disnea	244	43.72759857
Cefalea	16	2.867383513
Astenia	22	3.94265233
Anorexia	19	3.405017921
Palidez	1	0.17921147
Dolor torácico	77	13.79928315
Hiporexia	14	2.508960573
Desnutrición	1	0.17921147
Fiebre	240	43.01075269
Diaforesis	3	0.537634409
Hemoptisis	83	14.87455197
Perdida de apetito	1	0.17921147
Perdida de peso	329	58.96057348
Expectoración	134	24.01433692
Hipertermia	27	4.838709677
Esputos hemoptoicos	41	7.347670251

Escalofríos	67	12.00716846
Sudoración	18	3.225806452

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De esta tabla de frecuencia se describe cuantos pacientes de los tomados en cuenta para realizar esta tesis han presentado cada uno de los síntomas característicos de esta enfermedad, junto a sus frecuencias relativas.

FIGURA 3.9
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE MOTIVOS DE ADMISIÓN



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Del histograma de frecuencia observado, se puede ver que la tos es uno de los motivos de admisión que generalmente presentan los pacientes y que está seguido por Pérdida de peso, síntomas muy característicos de esta enfermedad

3.2.10 Variable: Diagnóstico de Admisión

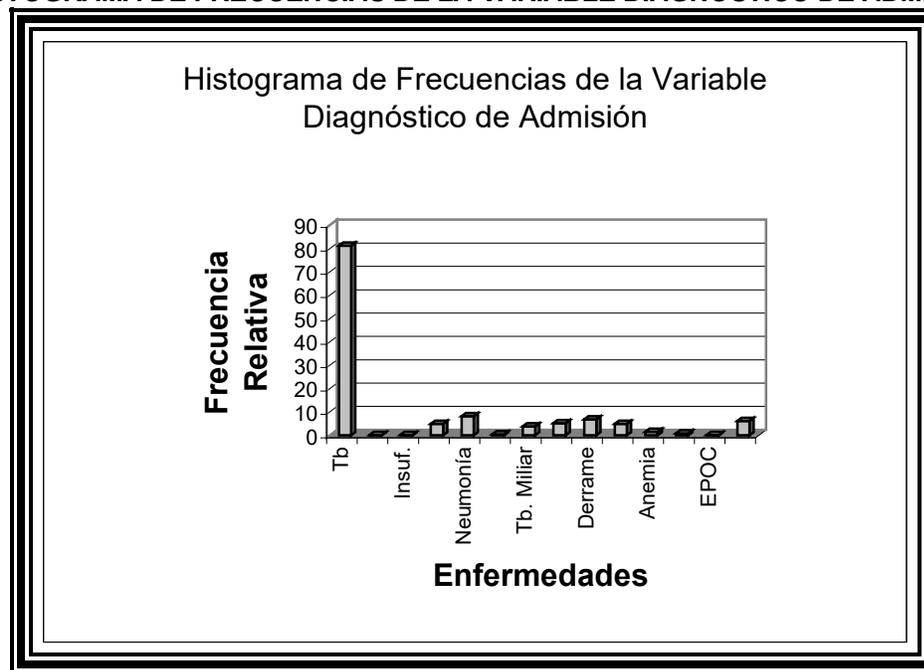
TABLA XI
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Diagnóstico de Admisión

ENFERMEDAD	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
Tb Pulmonar	456	81.7204301
Insuficiencia respiratoria	2	0.35842294
Tb Multirresistente	30	5.37634409
Neumonía	31	5.55555556
Tb. Inactiva	14	2.50896057
Tb. Miliar	25	4.48028674
Derrame Pleural Izq.	34	6.09318996
Derrame Pleural Der.	34	6.09318996
Bronconeumonía	20	3.58422939
Anemia	11	1.97132616
Sida	7	1.25448029
EPOC	2	0.35842294
Otras	32	5.73476703

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De esta tabla de frecuencias donde se observan los posibles diagnósticos de los pacientes antes de ser ingresados al Hospital y de realizarle los exámenes respectivos, se obtiene el siguiente histograma de frecuencia.

FIGURA 3.10
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE DIAGNOSTICO DE ADMISION



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De este histograma de frecuencias como podemos observar se determinó que la mayoría de pacientes es ingresados por Tb. Pulmonar, muchas veces confirmada otras por confirmar, además de que el paciente puede presentar otra enfermedad simultáneamente que puede ser tratada junto a la tuberculosis.

3.2.11 Variable: Diagnóstico Final

TABLA XII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Diagnóstico de Admisión

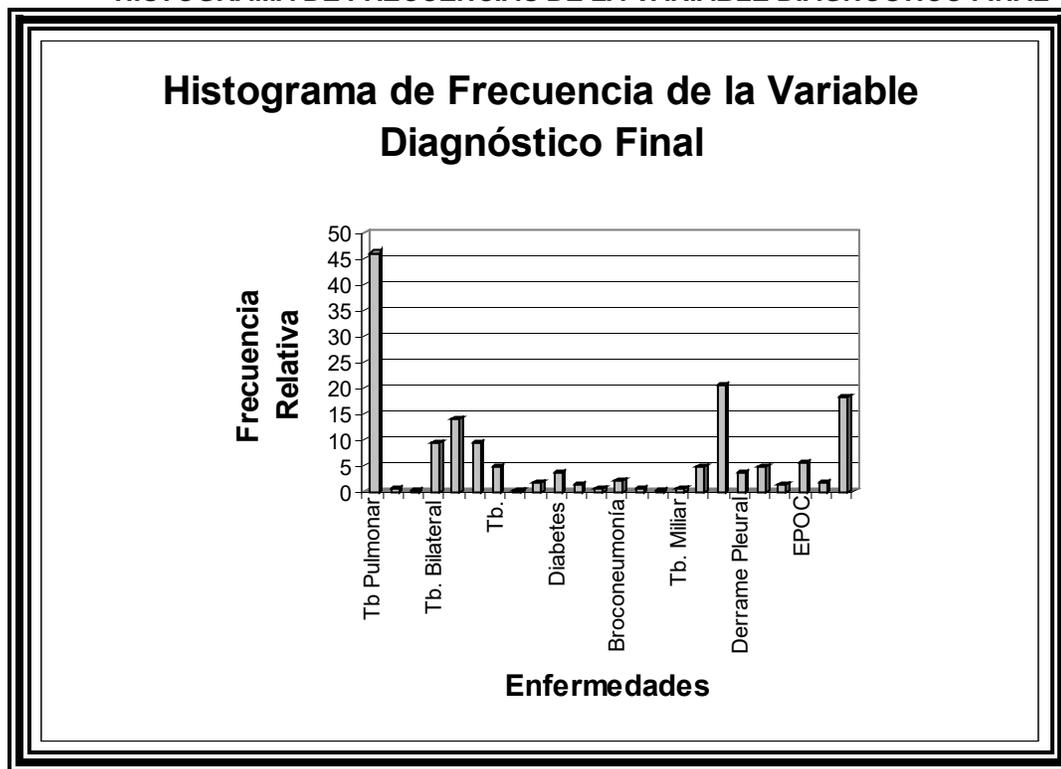
ENFERMEDADES	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
Tb Pulmonar	276	49.4623656
Cancer Pulmonar	1	0.17921147
Tb. Bilateral	56	10.0358423
Tb. Inactiva	84	15.0537634
Tb. Muy avanzada	44	7.88530466
Tb. Multirresistente	27	4.83870968
Desnutrición	11	1.97132616
Diabetes	22	3.94265233
Insuf. Cardíaca	5	0.89605735
Broncoectasia	1	0.17921147
Broconeumonía	11	1.97132616
Insuf. Respiratoria	3	0.53763441
Tb. Miliar	3	0.53763441
Neumonía	29	5.19713262
Anemia	119	21.3261649
Derrame Pleural Izquierdo	19	3.40501792
Derrame Pleural Derecho	24	4.30107527
Bronquitis	6	1.07526882
EPOC	31	5.55555556
Sida	12	2.15053763
Otras	98	17.562724

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

En esta tabla se detallan las enfermedades que son detectadas luego de que el médico tratante determina el diagnóstico final, que puede ser una o más de estas enfermedades simultáneamente.

De esta tabla obtenemos el siguiente histograma de frecuencias:

FIGURA 3.11
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE DIAGNOSTICO FINAL



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como se puede observar en el histograma de frecuencias de la variable Diagnóstico final, la de mayor incidencia es lógicamente Tuberculosis Pulmonar, seguida por una enfermedad secundaria como lo es la

Anemia, y después por Tb pulmonar bilateral, como se puede observar aquí se contemplan todas las enfermedades encontradas en el paciente, desde anemia hasta SIDA.

3.2.12 Variable: Tratamiento

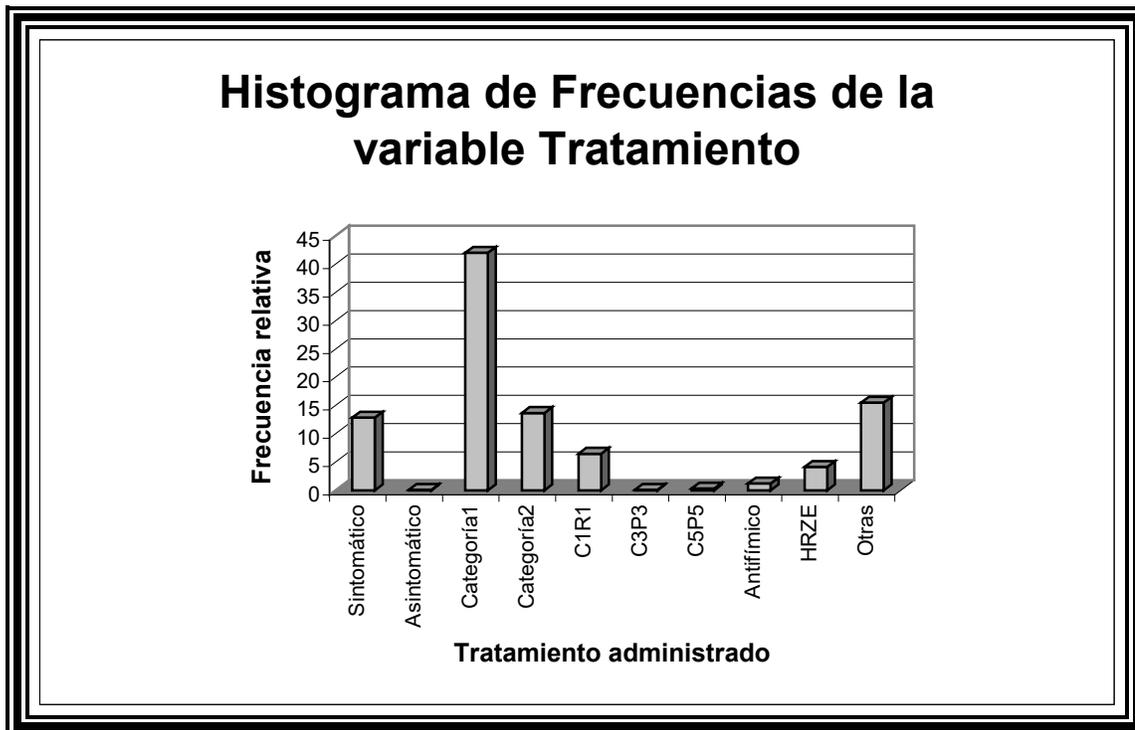
TABLA XIII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Tratamiento

TRATAMIENTO	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
Sintomático	70	12.5448029
Asintomático	1	0.17921147
Categoría1	249	44.6236559
categoria2	80	14.3369176
Categoría3	37	6.63082437
c3r1	32	5.73476703
Antifimico	16	2.85053763
HZRE	18	3.22580645
Otras	77	13.7992832

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De la tabla de frecuencias absolutas y relativas observada se obtuvo el siguiente gráfico

FIGURA 3.12
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE TRATAMIENTO



Fuente: Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)
Elaboración: Lía Ortega Pérez

3.2.13 Variable: Tipo de Vivienda

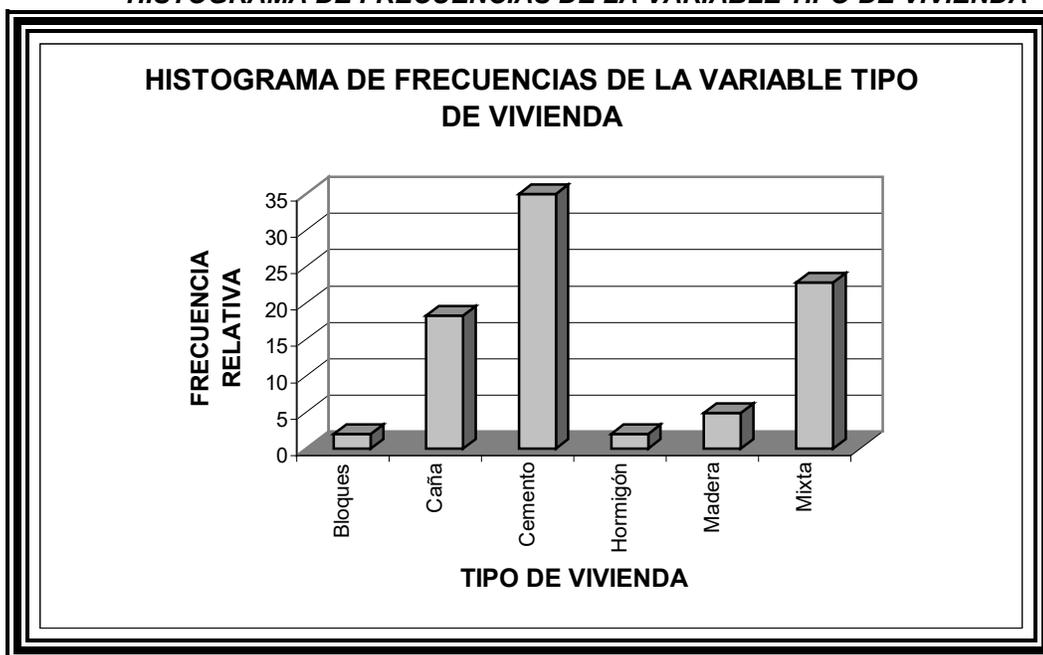
TABLA XIV
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Tipo de Vivienda

TIPO DE VIVIENDA	FRECUENCIA	FRECUENCIA
		RELATIVA
Bloques	11	1.971326165
Caña	102	18.27956989
Cemento	195	34.94623656
Hormigón	11	1.971326165
Madera	27	4.838709677
Mixta	127	22.75985663

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De esta tabla de frecuencias se puede obtener el siguiente gráfico:

FIGURA 3.13
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE TIPO DE VIVIENDA



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como podemos observar en esta figura, el tipo de vivienda que poseen los pacientes es en su mayoría de cemento, seguida por casa mixtas y de caña, dependiendo de la zona por la que el paciente viva, es decir urbana, urbano marginal o urbano rural.

3.2.14 Variable: Temperatura

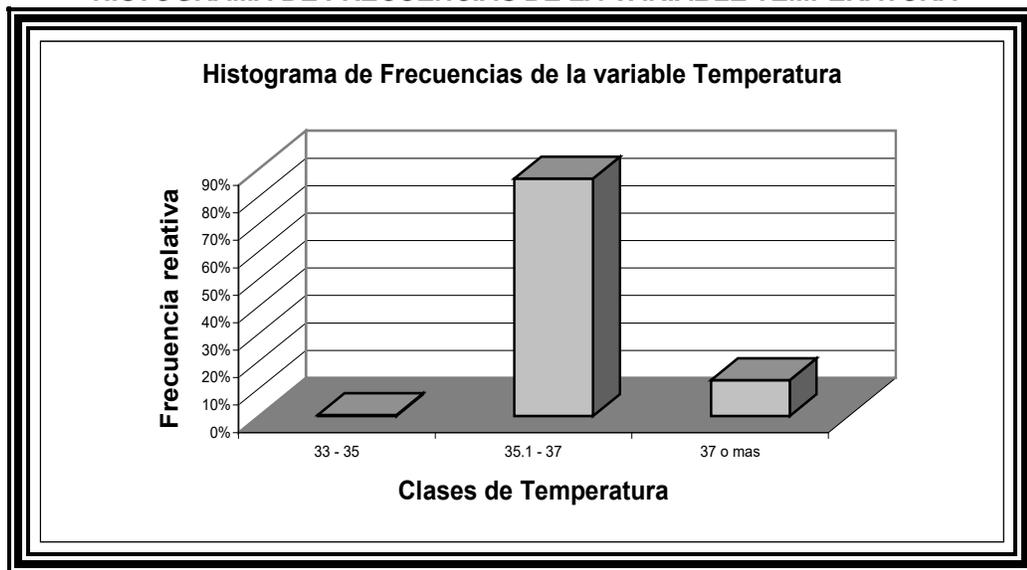
TABLA XV
Tuberculosis en Guayaquil
Estadística Descriptiva: Variable Temperatura

ESTADISTICO	VALOR
Media	36.88
Mediana	37
Moda	37
Desviación Típica	0.50
Varianza	0.25
Asimetría	0.692
Curtosis	4.037
Rango	4
Mínimo	35
Máximo	39
Suma	20322

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De la tabla de estadísticos observada se obtiene la figura que va a ilustrar las frecuencias relativas de cada uno de los intervalos determinados de temperatura

FIGURA 3.14.
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE TEMPERATURA



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como podemos observar en la Figura 14, el rango en el que la mayoría de pacientes presenta febrículas, caracterizadas por ser en la tarde, es de 35.1 a 37 grados centígrados.

3.2.15 Variable: Estado

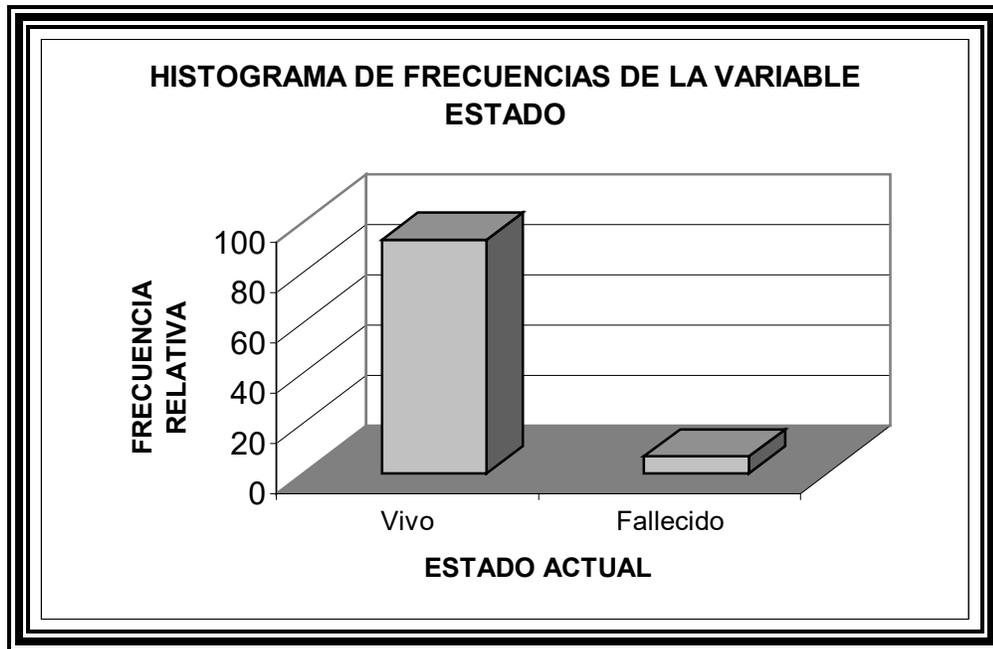
TABLA XVI
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencia: Variable Estado

ESTADO	FRECUENCIA	FRECUENCIA
		RELATIVA
Vivo	525	94.08602151
Fallecido	31	5.555555556

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

En esta tabla de frecuencias podemos observar que la mayoría de pacientes que acuden al Hospital Alfredo Valenzuela tienen un buen tratamiento y su estado al abandonar el mismo es vivo.

FIGURA 3.15
Tuberculosis en Guayaquil

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE ESTADO

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Al igual que la tabla de frecuencias el gráfico explica el estado en el que el paciente abandona el Hospital Alfredo Valenzuela, observando que más del 90% de sus pacientes egresa vivos.

3.2.16 Variable: Comienzo de la enfermedad

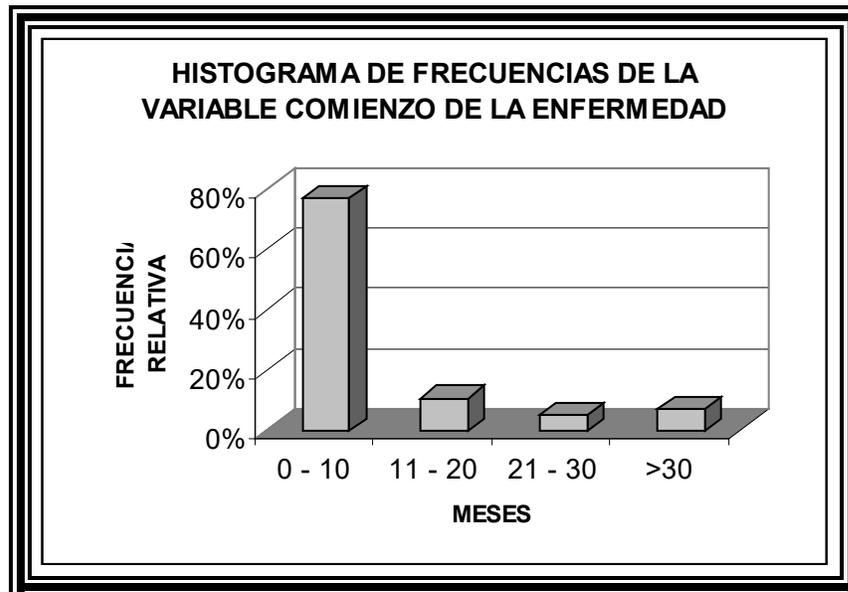
TABLA XVII
Tuberculosis en Guayaquil
Estadística Descriptiva: Variable Comienzo de la Enfermedad

ESTADISTICO	VALOR
Media	10.33
Mediana	3.36
Moda	2
Desviación Típica	29.93
Varianza	895.65
Asimetría	10.838
Curtosis	149.145
Rango	480
Mínimo	0
Máximo	480
Suma	5516

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De esta tabla de estadísticos podemos observar que el promedio de meses con los que el paciente ha mantenido la enfermedad sea activa o inactiva es de 10.33 meses.

FIGURA 3.16
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE COMIENZO DE LA ENFERMEDAD



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como podemos observar en el histograma de frecuencias, la mayoría de pacientes ha mantenido esta enfermedad por más de 10 meses.

3.2.17 Variable: Exámenes

Se han clasificado en los exámenes en los que los resultados son positivos y negativos como exámenes de Bk, Elisa(VIH), Microscopia.

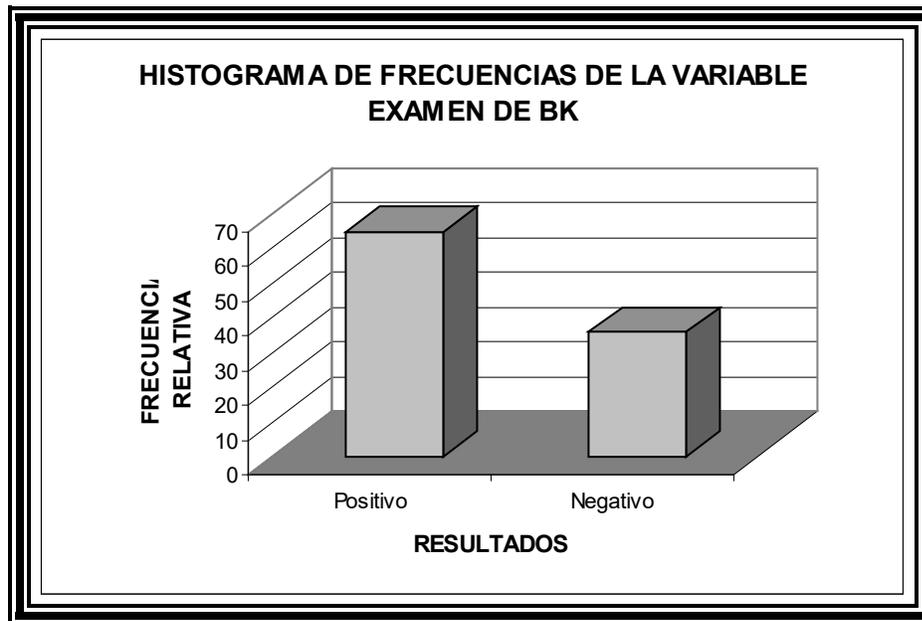
TABLA XVIII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Examen de Bk

BK	FRECUENCIA	
	FRECUENCIA	RELATIVA
Positivo	375	67.2
Negativo	183	32.8

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De la tabla de frecuencias se puede observar que casi el 70% de los pacientes se ha realizado el examen de Bk.

FIGURA 3.17
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE EXAMEN DE BK



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: Lía Ortega Pérez

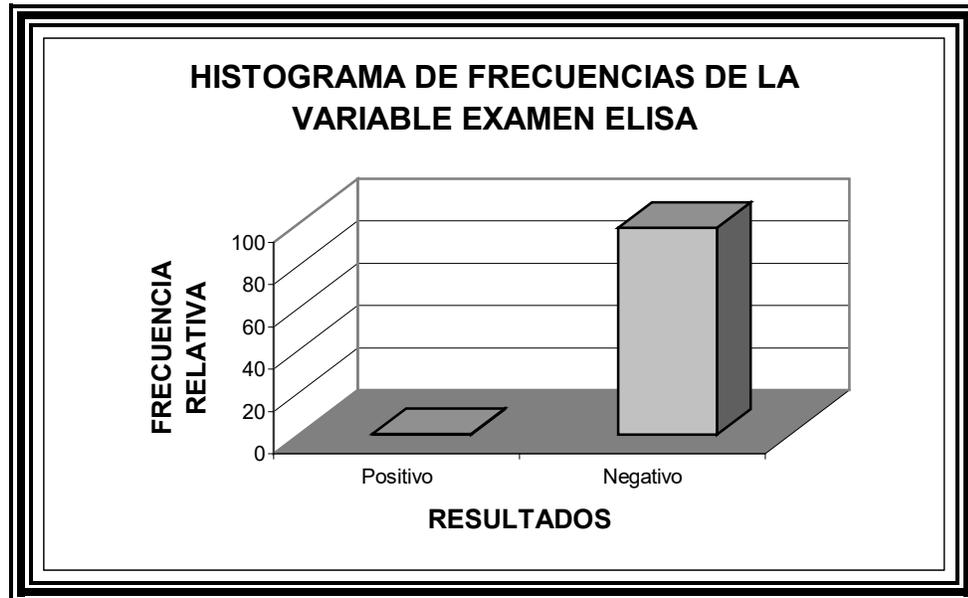
TABLA XIX
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Exámen ELISA

ELISA	FRECUENCIA	
	FRECUENCIA	RELATIVA
Positivo	2	0.40526849
Negativo	556	97.9736575

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: Lía Ortega Pérez

Esta variable de examen elisa, como podemos observar es realizada a pocos pacientes, sirve para detectar el VIH en los exámenes de sangre.

FIGURA 3.18
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE EXAMEN ELISA



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Este histograma de frecuencias ilustra que la mayoría de pacientes no se realiza este examen, solamente cuando el médico tiene sospechas de que el paciente puede estar contagiado con VIH dependiendo de los síntomas que tenga el paciente.

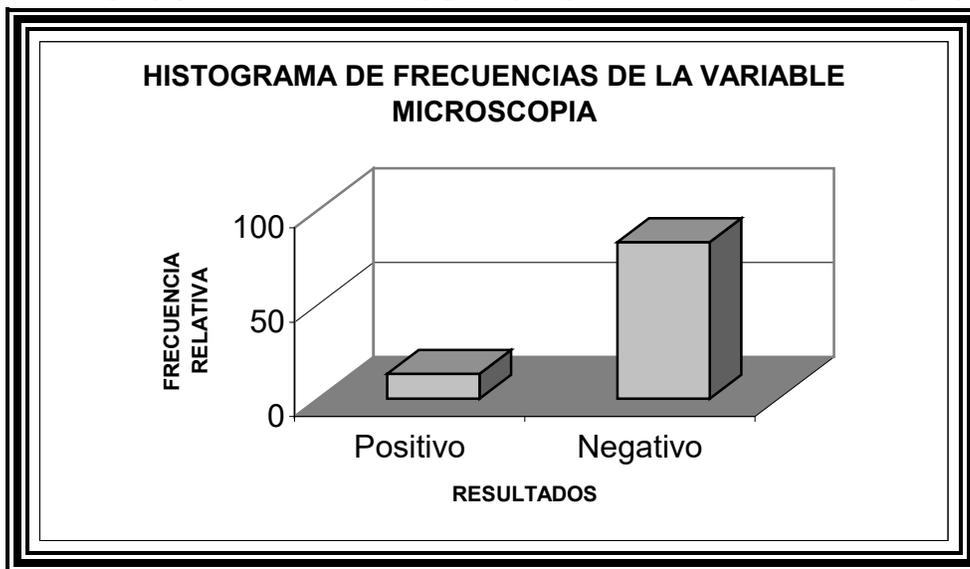
TABLA XX
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Examen Microscopía

MICROSCOPIA	FRECUENCIA	FRECUENCIA RELATIVA
Positivo	76	13.1712259
Negativo	464	82.9787234

Fuente: Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)
Elaboración: Lía Ortega Pérez

De la tabla de frecuencias se obtiene la figura que se muestra a continuación.

FIGURA 3.19
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE MICROSCOPIA



Fuente: Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)
Elaboración: Lía Ortega Pérez

El gráfico ilustra que los pacientes que se hacen este examen, solo el 13.17% el resultado es positivo, mientras que el 84% de los resultados son negativos, debemos tomar en cuenta que este porcentaje es sobre posibles pacientes con tuberculosis.

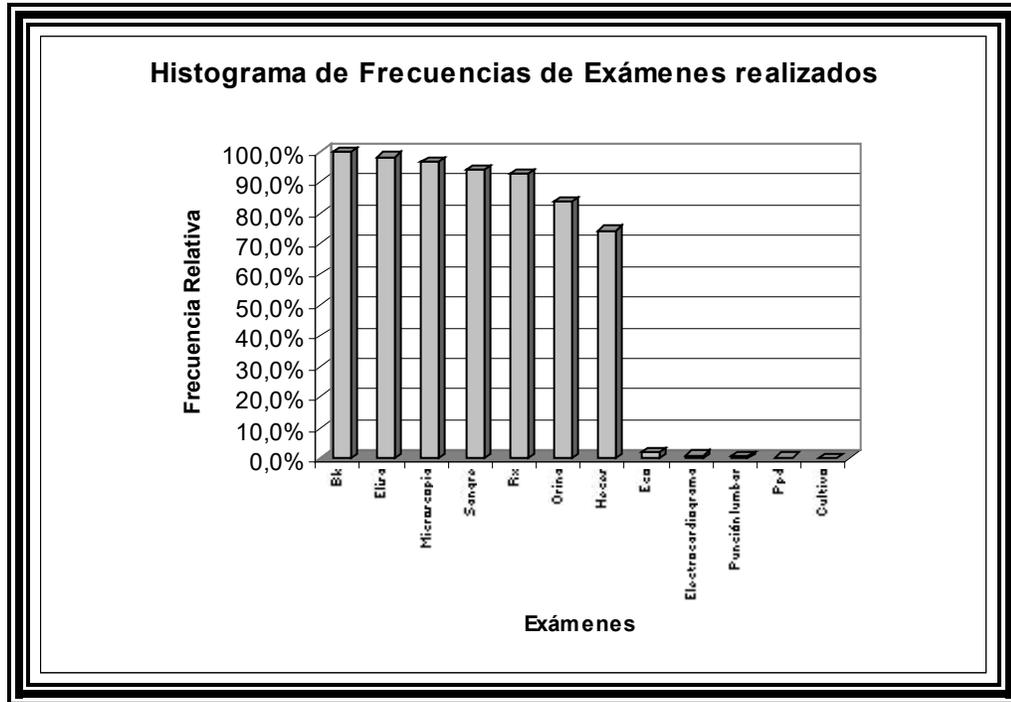
TABLA XXI
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Examen

EXÁMENES	FRECUENCIA	FRECUENCIA
		RELATIVA
Bk	558	100.0
Elisa	549	98.4
Punción lumbar	4	0.7
Cultivo	1	0.2
Electrocardiograma	6	1.1
Ppd	2	0.4
Sangre	525	94
Rx	519	93.0
Microscopia	540	96.8
Eco	11	2.0
Heces	415	74.4
Orina	468	83.9

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De la tabla de frecuencia podemos ilustrar el siguiente gráfico:

FIGURA 3.20
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE EXÁMENES REALIZADOS



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Cómo se puede observar en el gráfico, se describen los exámenes realizados a los pacientes que ingresan al Hospital Alfredo Valenzuela, de acuerdo a los que se realizan con mayor frecuencia.

3.2.18 Variable: Tensión arterial

TABLA XXII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Tensión Arterial

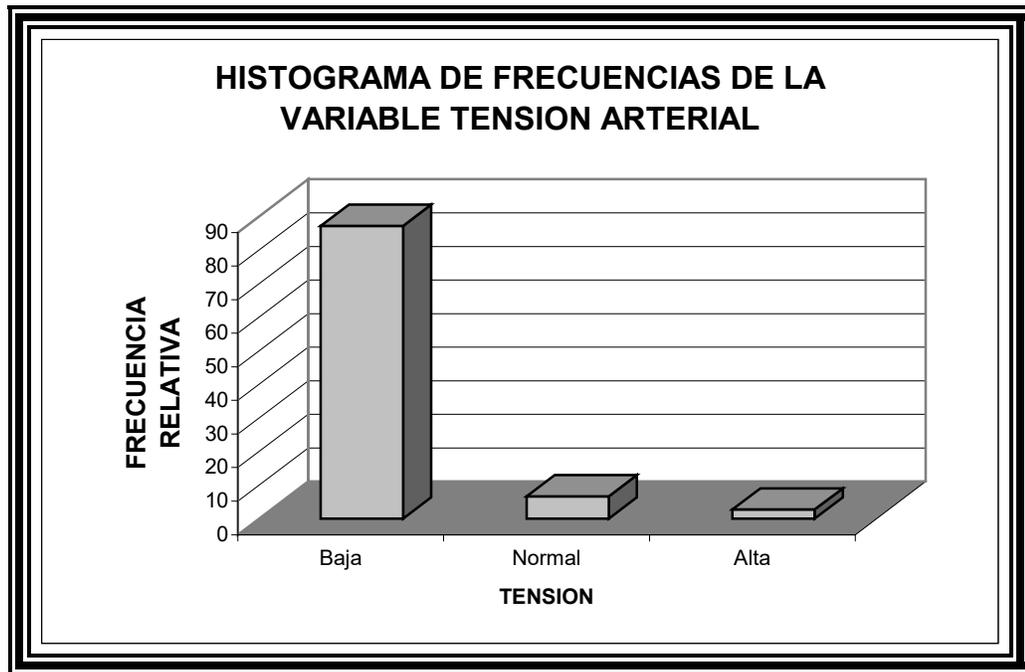
TENSIÓN ARTERIAL	FRECUENCIA	FRECUENCIA

		RELATIVA
Baja	486	87.1340426
Normal	40	7.28693009
Alta	20	3.63556231

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: Lía Ortega Pérez

En esta tabla de frecuencia se puede observar la proporción de pacientes que tiene tensión arterial alta, normal o baja, como se puede observar la mayoría de pacientes tiene presión baja, algo que es característico de esta enfermedad.

FIGURA 3.21
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE TENSION ARTERIAL



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De igual forma la figura ilustra que la mayoría de pacientes tienen presión baja, este gráfico complementa a lo expuesto en la tabla de frecuencias de la variable tratada.

3.2.19 Variable: Pulso

TABLA XXIII

Tuberculosis en Guayaquil
Estadística Descriptiva: Variable Pulso

ESTADISTICO	VALOR
Media	77.40
Mediana	80.24
Moda	80
Desviación Típica	17.21
Varianza	296.11
Asimetría	-3.822
Curtosis	14.183
Rango	98
Mínimo	0
Máximo	98
Suma	41176

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como se puede observar en esta tabla que muestra los estadísticos obtenidos en el análisis, donde la media de pulso es de 77, lo que es normal en personas adultas y por lo tanto proyecta que la enfermedad a menos de que esté en una etapa terminal afecta el pulso.

3.2.20 Variable: Respiración

TABLA XXIV

Tuberculosis en Guayaquil
Estadística Descriptiva: Variable Respiración

ESTADISTICO	VALOR
Media	24.92
Mediana	24.10
Moda	24
Desviación Típica	5.34
Varianza	28.53
Asimetría	5.975
Curtosis	51.266
Rango	62
Mínimo	20
Máximo	82
Suma	10367

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como se puede observar en la tabla de estadísticos de la variable respiración el valor preponderante o de mayor incidencia es 24 por minuto, lo que no es normal en un adulto y es declarado como disnea por los médicos.

3.2.21 Variable: Número de Parientes

TABLA XXV

Tuberculosis en Guayaquil
Estadística Descriptiva: Variable Número de Parientes

ESTADISTICO	VALOR
Media	3.92
Mediana	3.63
Moda	3
Desviación Típica	3.40
Varianza	11.57
Asimetría	7.625
Curtosis	89.173
Rango	47
Mínimo	0
Máximo	47
Suma	1665

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

En Guayaquil, se ha detectado al analizar la tabla de estadísticos de la variable número de parientes de los pacientes, es que en promedio un paciente tiene 4 parientes habitando con el lo que aumenta o multiplica por cuatro el número de contagiados en Guayaquil, ya que como se explicó en los primeros capítulos, este bacilo (bacilo de Koch) es transmitido por contacto permanente con personas infectadas sean estas pasivas o activas.

3.2.22 Variable: Servicios Básicos

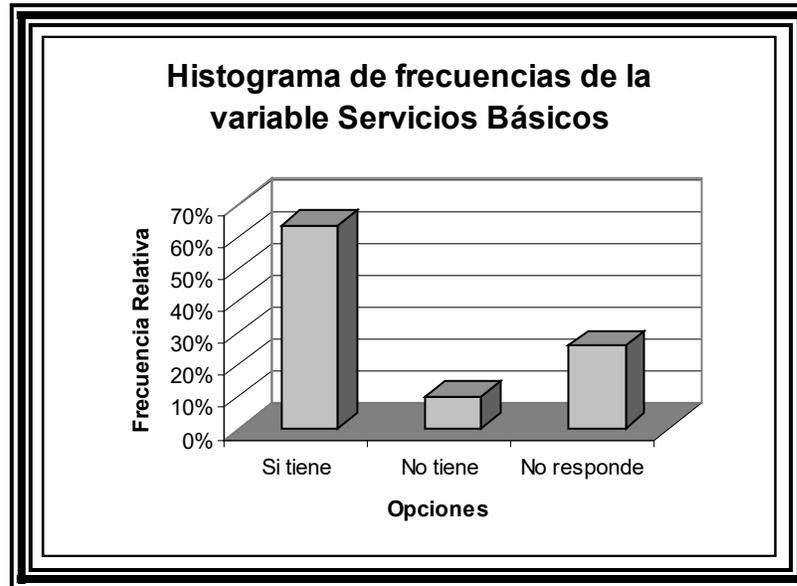
TABLA XXVI
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Frecuencias: Variable Servicios Básicos

SERVICIOS BÁSICOS	FRECUENCIA	FRECUENCIA
		RELATIVA
Si tiene	356	64%
No tiene	57	10%
No responde	145	26%

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como se puede observar en la tabla de frecuencias el 64% de paciente ingresados al Hospital Alfredo Valenzuela tiene servicios básicos, a pesar de que viven en áreas urbano marginales o rurales.

FIGURA 3.22
Tuberculosis en Guayaquil
HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LA VARIABLE SERVICIOS BASICOS



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De igual manera en el gráfico se puede observar que el 26% de los pacientes no responde a si poseen servicios básicos o no en sus hogares.

TABLA XXVII
Tuberculosis en Guayaquil
Estadística Descriptiva: Variable Peso en Kilos

ESTADISTICO	VALOR
Media	50.92
Mediana	50.02
Moda	50
Desviación Típica	23.04
Varianza	530.83
Asimetría	15.079
Curtosis	293.564
Rango	489
Mínimo	11
Máximo	500
Suma	23153

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: Lía Ortega Pérez

La tabla de estadísticos de la variable peso nos permite determinar que el promedio de peso de personas enfermas con tuberculosis es de 50 kg., es decir 110 libras que dependiendo de la estatura nos permitiría determinar si el peso es el correcto o no, lastimosamente no se puede concluir exactamente si el peso está acorde a la estatura pero se puede asumir por tabla de estatura ecuatorianas que la estatura promedio de un hombre ecuatoriano es de 1.67 cm., mientras que el de la mujer es 1.60, para lo cual el peso estaría acorde a la

estatura de la mujer pero no a la estatura del hombre, y como se concluyó en el análisis del sexo del paciente, la mayoría en esta muestra son hombres.

3.2.23 Tablas de contingencia

Para el análisis de tablas de contingencia se consideraron las variable que están altamente correlacionadas, y así determinar si son independientes o no.

3.2.23.1 Variables: Tos vs. Tb Pulmonar

H_0 : Las variables Tos y Tb Pulmonar son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXVIII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Tb. Pulmonar

		TB. PULM		TOTAL
		no	si	
TOS	no	62	60	122
	si	220	216	436
Total		282	276	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
0.005	0.003

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

De esta tabla de contingencia se puede concluir por el valor $p=0.003$ que se rechaza la hipótesis nula, es decir que estas dos variables son dependientes.

3.2.23.2 Variables: Tos vs. Tb. Inactiva

H_0 : Las variables Tos y Tb Inactiva son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXIX
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Tb Inactiva

		TB		TOTAL
		INACTIVA		
		no	si	
TOS	no	103	19	122
	si	371	65	436
Total		474	84	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
0.033	0.008

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: Lía Ortega Pérez

Al obtener el valor p, podemos darnos cuenta de que se debe rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna en la que se puede concluir que la tos y la tuberculosis pulmonar son variables dependientes.

3.2.23.3 Variables: Tos vs. Tb. Pulmonar muy avanzada

H_0 : Las variables Tos y Tb. Pulmonar muy avanzada son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXX
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Tb. Pulmonar muy avanzada

		TB PULM MUJ AVANZADA		TOTAL
		no	si	
TOS	no	114	8	122
	si	400	36	436
Total		514	44	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
0.379	0.026

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Se puede determinar a través del valor $p=0.026$ obtenido que se debe rechazar la hipótesis nula, y aceptar la alterna en la cual se puede determinar que estas dos variables son dependientes, es de consideración observar que cuando el paciente realiza esfuerzos al toser, le va a provocar sangrado si el esfuerzo es grande.

3.2.23.4 Variable: Tos vs. Tb Multirresistente

H_0 : Las variables Tos y Tb. Multirresistente muy avanzada son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXXI
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Tb Multirresistente

		TB		TOTAL
		MULTIRRESISTENTE		
		no	si	
TOS	no	116	6	122
	si	415	21	436
Total		531	27	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
0.002	0.002

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Según el valor p obtenido, se debe rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, que nos permite determinar que existe una relación lineal entre estas dos variables como es lógico puesto que la Tb Multirresistente es Tb Pulmonar pero en un estado mucho más avanzado(el paciente es resistente a los determinada droga para tratamiento antituberculoso) y por lo tanto ligado al síntoma de la tos, característico de esta enfermedad

3.2.23.5 Variable: Tos vs. Derrame Pleural Izquierdo

H_0 : Las variables Tos y Derrame Pleural Izquierdo muy avanzada son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXXII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. Derrame Pleural

		DERRAME PLEURAL IZQ.		TOTAL
		no	si	
TOS	no	116	6	122
	si	423	13	436
Total		539	19	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
1.087	0.044

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Esta tabla de contingencia nos permite determinar a través de su estadístico que se debe rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna, dado que existe una relación lineal entre estas dos variables.

3.2.23.6 Variable: Tos vs. EPOC

H_0 : Las variables Tos y EPOC muy avanzada son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXXIII
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tos vs. EPOC

		EPOC		TOTAL
		no	si	
TOS	no	120	2	122
	si	407	29	436
Total		527	31	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
4.564	0.09

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna concluyendo que entre estas dos variables existe una relación lineal confirmando su dependencia.

3.2.23.7 Variable: Disnea y Tb. Pulmonar

H_0 : Las variables Disnea y Tb. Pulmonar muy avanzada son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXXIV
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Disnea vs. Tb. Pulmonar

		TB. PULM		TOTAL
		no	si	
DISNEA	no	153	161	314
	si	129	115	244
Total		282	276	558

PRUEBA JI – CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
0.943	0.041

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: Lía Ortega Pérez

Al igual que en la variable Tos, en esta variable característica de esta enfermedad , según el estadístico obtenido se debe rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna, concluyendo la existencia de una relación lineal entre estas dos variables de suma importancia para esta tesis.

3.2.23.8 Variable: Disnea y Tb. Pulmonar bilateral

H_0 : Las variables Disnea y Tb. Pulmonar bilateral son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXXV
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Disnea vs. Tb Pulmonar Bilateral

		TB PULM		TOTAL
		BILATERAL		
		no	si	
DISNEA	no	284	30	314
	si	218	26	244
Total		502	56	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
0.185	0.018

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: Lía Ortega Pérez

Este tipo de enfermedad presenta dependencia con la disnea, dado de que esta es un síntoma característico de esta derivación de la Tb. Pulmonar.

3.2.23.9 Variable: Disnea y Tb. Pulmonar muy avanzada

H_0 : Las variables Disnea y Tb. muy avanzada son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXXVI
Tuberculosis en Guayaquil
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Disnea vs. Tb Pulmonar muy avanzada

		TB PULM MUY AVANZADA		TOTAL
		no	si	
DISNEA	no	293	21	314
	si	221	23	244
Total		514	44	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
1.417	0.05

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Al igual que en las variables anteriores, la disnea es una enfermedad característica de las enfermedades respiratorias y en especial de la Tuberculosis pulmonar, motivo por el cual su relación de dependencia va a ser con todas las enfermedades respiratorias que pueda tener el paciente.

3.2.23.10 Variable: Tratamiento y Tb. Pulmonar

H_0 : Las variables Tratamiento y Tb. pulmonar son independientes

Vs.

H_1 : Estas variables no son independientes

TABLA XXXVII
Tuberculosis Pulmonar
Tabla de Contingencia y Prueba Ji-Cuadrado entre Tb. Pulm. Vs Categoría 1

		CATEGORÍA 1		TOTAL
		no	si	
Tb. Pulm	no	172	110	282
	si	137	139	276
Total		309	249	558

PRUEBA JI - CUADRADO	
Valor del Estadístico de Prueba	Valor p
7.278	0.114

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: Lía Ortega Pérez

Como se puede observar en esta tabla de contingencia nos indica que debemos rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna, es decir que la para la Tb. Pulmonar el tratamiento indicado o más prescrito en el Hospital Alfredo Valenzuela es el de Categoría 1 que incluye medicamentos como la Rifampicina - Isoniasida – Pirazinamida.

3.3 Análisis Multivariado

Como resultado, se pueden modelar relaciones no lineales entre las variables.

Al realizar el análisis multivariado de Componentes Principales Categóricas se obtuvieron 8 componentes principales, de las cuales se detalla su varianza explicada en el tabla adjunta:

TABLA XXXVIII

**Tuberculosis en Guayaquil
Resumen del Modelo**

RESUMEN DEL MODELO		
Dimensión	Total	Varianza explicada
1	394.78697	35.83%
2	238.26009	57.45%
3	120.17203	68.36%
4	97.811935	77.24%
5	79.429215	84.45%
6	66.569855	90.49%
7	63.009541	96.21%
8	41.739727	100.00%
Total	1101.7794	

Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: Lía Ortega Pérez

Como se puede observar en el cuadro adjunto, las tres primeras componentes principales explican el 68.36% de los datos.

Al realizar este análisis se obtuvieron cuatro vectores, que proporcionaron los valores λ_1 , λ_2 , λ_3 y que nos proporcionan las siguientes componentes principales:

Primera componente principal:

$$Y_1 = 0.1406X_1 - 0.3175X_2 + 0.0003X_3 -$$

$$0.0533X_4 + 0.7552X_5 + 0.0078X_6 + 0.3527X_7 + 0.0677X_8 - 0.5073X_9 -$$

$$0.2223X_{10} + 0.9043X_{11} + 0.6076X_{12} + 0.1468X_{13} + 0.0571X_{14} -$$

$$0.4404X_{15} + 0.0208X_{16} + 0.4481X_{17} - 0.2085X_{18} - 0.1716X_{19}$$

Representa:

Hospitalización

Como se puede observar las variables que presentan mayor peso tienen en esta primera componente principal son la Comienzo de la enfermedad, medida en meses(cantidad de tiempo), y Días de Hospitalización, medida en días(cantidad de tiempo); por esto se consideró el nombre de HOSPITALIZACION para esta componente principal.

Segunda Componente Principal

$$\begin{aligned}
 Y_2 = & 0.4765X_1 + 0.1105X_2 + 0.0575X_3 + 0.17634X_4 + 1.0000X_5 + 0.1918X_6 + 0.4580X_7 + 0 \\
 & .2997X_8 - 0.7744X_9 - 0.3821X_{10} + 0.0979X_{11} + 0.9220X_{12} - 0.1087X_{13} - 0.1313X_{14} - \\
 & 0.6130X_{15} + 0.2316X_{16} + 0.5768X_{17} + 0.2492X_{18} + 0.2066X_{19}
 \end{aligned}$$

Representa

Tratamiento

Al igual que en la primera componente se puede observar que las variables que representan un mayor peso son días de hospitalización, exámenes, tratamiento, es por esto que se le da este nombre a la misma.

Tercera Componente Principal

$$\begin{aligned}
 Y_3 = & -0.4198X_1 + 0.0747X_2 - \\
 & 0.1185X_3 + 0.0732X_4 + 0.3034X_5 + 0.1190X_6 + 0.0829X_7 + 0.1013X_8 - 0.3321X_9 - \\
 & 0.1872X_{10} + 0.1007X_{11} + 0.4314X_{12} - 0.2058X_{13} + 0.7982X_{14} - \\
 & 0.8385X_{15} + 0.4030X_{16} + 0.4933X_{17} + 0.0091X_{18} + 0.1977X_{19}
 \end{aligned}$$

Representa

Signos vitales

En esta componente principal las variables que presentan una mayor ponderación son pulso, respiración, etc., que son considerados como signos vitales tomados a los pacientes al ingreso, durante y egreso del paciente ingresado en el Hospital Alfredo Valenzuela.

Variables

Donde las variables consideradas son las siguientes:

X(1): Edad	X(7): Diagnóstico de Admisión
X(2): Sexo	X(8): Diagnóstico Final
X(3): Estado Civil	X(9): Tratamiento
X(4): Residencia Hab.	X(10): Temperatura
X(5): Días de Hosp.	X(11): Comienzo Enfermedad(meses)
X(6): Síntomas	X(12): Exámenes

X(13): Tensión Arterial

X(14): Pulso

X(15): Respiración

X(16): Parientes

X(17): Servicios Básicos

X(18): Peso (kg.)

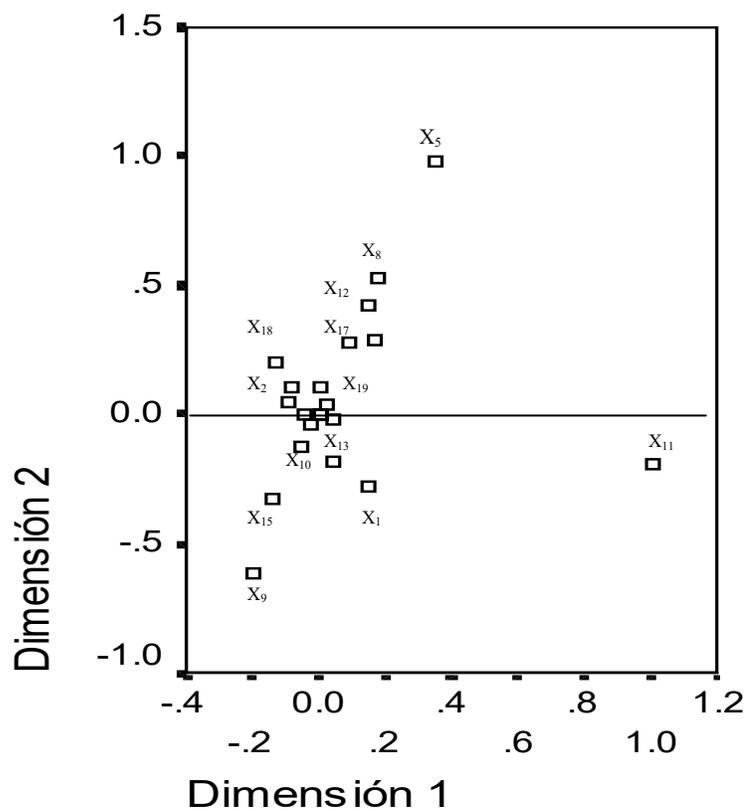
X(19): Ocupación

GRAFICOS DE LAS COMPONENTES PRINCIPALES

Gráficos de la primera componente principal con respecto a las otras dos componentes principales que proporcionan el 77% de información de los datos:

Cabe recalcar que fueron escogidas las tres primeras componentes principales, dado que representaban el 68% de la varianza explicada de los datos, más sin embargo se analiza la relación existente entre la segunda y la primera componente principal puesto que entre las dos se obtiene el 57.45% de la varianza explicada lo cual es muy bueno para el análisis de de componentes principales de variables no lineales.

FIGURA 3.23
Tuberculosis en Guayaquil
PRIMERA COMPONENTES VS. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

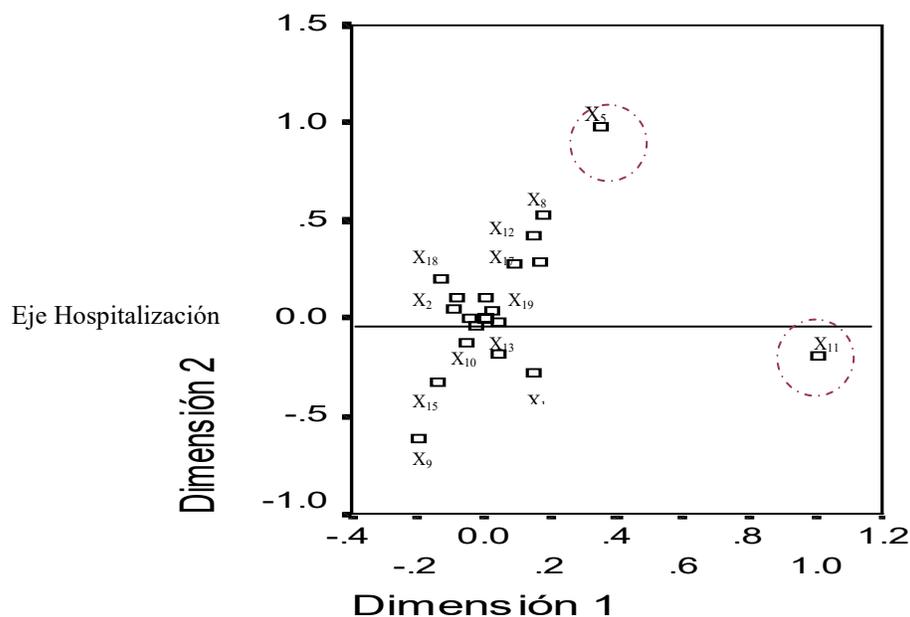
Al revisar el gráfico obtenido de la comparación entre la Primera Componente y la Segunda Componente Principal se detectaron las siguientes grupos:

3.3.1 Variables que se contraponen

En este grupo podemos observar que los siguientes pares de variables se contraponen:

La variable Días de Hospitalización (X_5) se contrapone a la variable Comienzo de la enfermedad (X_{11}), esto nos confirma que dependiendo del tiempo desde el que ha permanecido el bacilo de Koch en el huésped se determinarán los días que el paciente debe permanecer hospitalizado. Efectivamente se puede observar que mientras mayor es el tiempo en el que ha comenzado la enfermedad, esta se torna resistente por lo que en su mayoría los pacientes deben permanecer más de tres meses internados; como se ha podido observar en el análisis univariado la Tb. Pulmonar multirresistente es una de las que se presenta en un porcentaje considerable

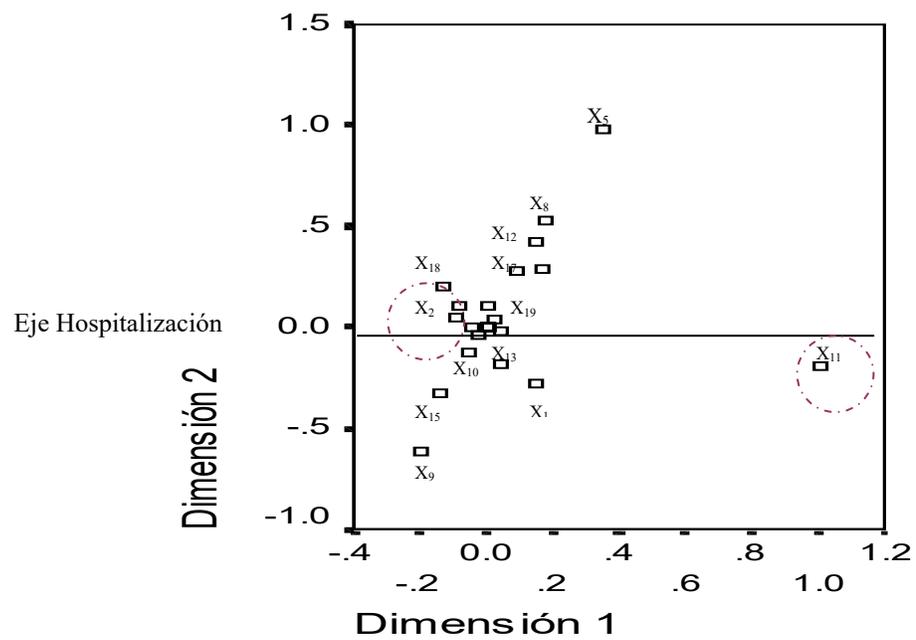
FIGURA 3.24
Tuberculosis en Guayaquil
PRIMERA COMPONENTE vs.SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL(X_5 vs X_{11})



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Las siguientes variables que se contraponen son Comienzo de la enfermedad (X_{11}) y el Peso(X_{18}), lo cual nos indica que mientras el comienzo de la enfermedad tenga bastantes meses, el paciente se va a ver afectado en su peso; es decir, mientras el bacilo de Koch siga hospedado en el paciente, este va a ir decayendo con el tiempo, ya que como se pudo observar en el análisis univariado los síntomas de esta enfermedad conllevan a que el paciente vaya perdiendo peso poco a poco incluso pudiendo llegar a la muerte si no se detecta a tiempo.

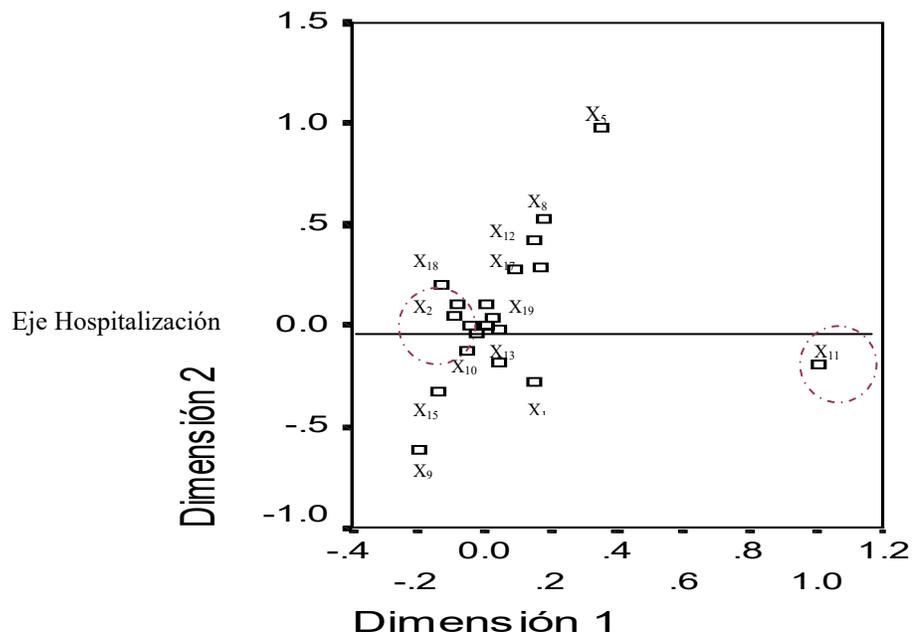
FIGURA 3.25
Tuberculosis en Guayaquil
PRIMERA COMPONENTE vs. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL (X_{18} vs X_{11})



Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

El nuevo par de variables que se contraponen son Comienzo de la enfermedad (X_{11}) y Sexo(X_2), como al codificar los datos se tomó al sexo masculino como cero(0) y sexo femenino como uno(1), de lo que se puede detectar que mientras el comienzo de la enfermedad tenga más tiempo, es decir permanezca el bacilo de Koch más tiempo en el paciente, las personas que en su mayoría alojen el bacilo son de sexo masculino.

FIGURA 3.26
Tuberculosis en Guayaquil
PRIMERA COMPONENTE vs. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL(X_2 vs X_{11})

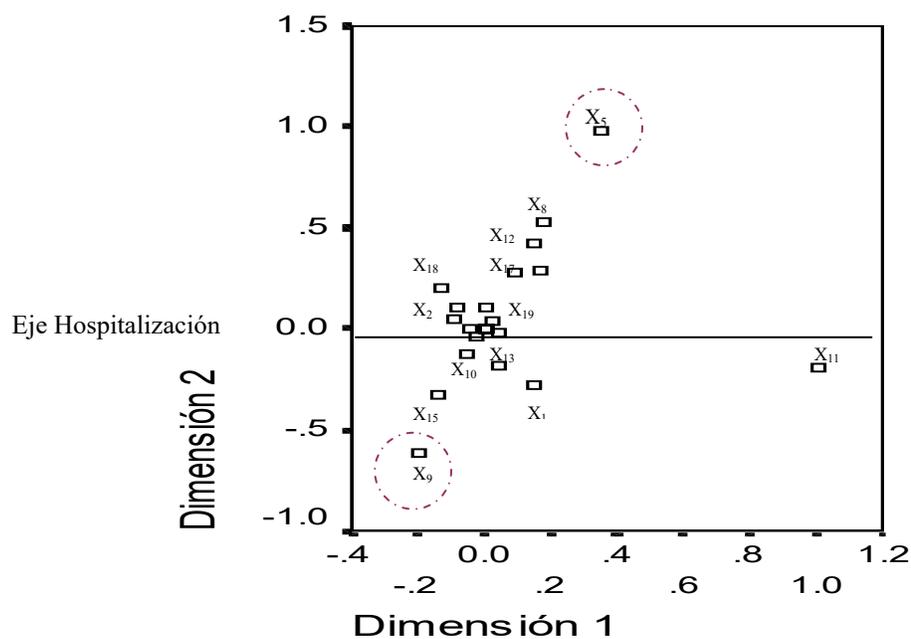


Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Otro par de variables que se contraponen son Tratamiento(X_9) vs. Días de Hospitalización(X_5), lo cual nos indica que dependiendo del tratamiento el paciente va a permanecer en el hospital.

Esto se debe a que de acuerdo al tipo de Tb que se presente u otro tipo de enfermedad respiratorio los médicos tratantes prescriben la medicación, y dependiendo de esto se darán los días que el paciente presente un examen Bk negativo y puedan salir del Hospital a seguir su tratamiento al Centro de Salud más cercano a su domicilio.

FIGURA 3.27
Tuberculosis en Guayaquil
PRIMERA COMPONENTE vs. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL(X_9 vs X_5)



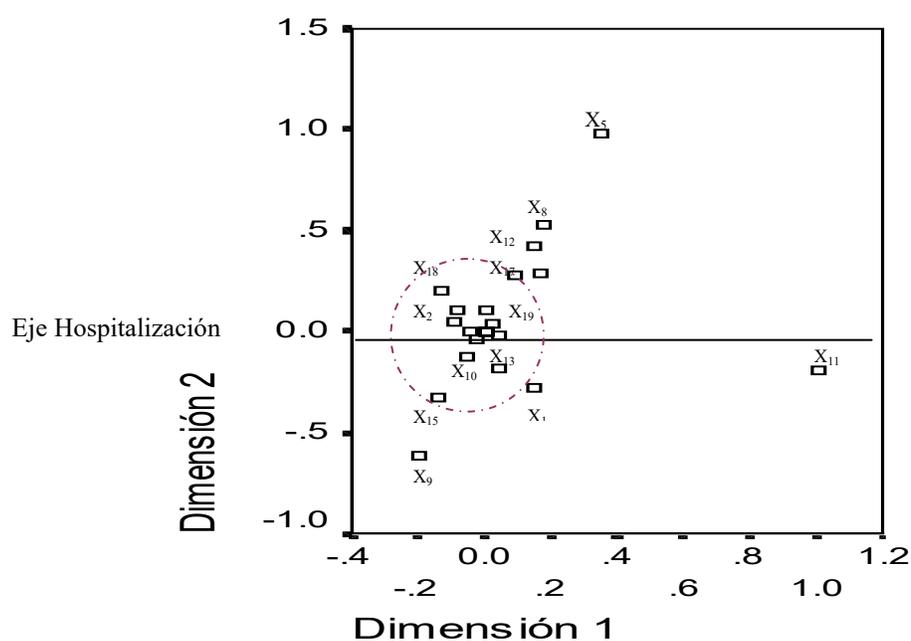
Fuente: **Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)**
 Elaboración: **Lía Ortega Pérez**

Como se ha podido observar en el análisis multivariado de variables que se contraponen podemos darnos cuenta de que mientras una de ellas disminuye la otra aumenta, lo que nos permite determinar que tipo de relación existe entre el par de variables escogido.

3.3.2 Variables que se agrupan

Como se puede observar en el gráfico hay variables que se agrupan, los cuales van a tener una correlación significativa, lo cual será analizado en esta sección.

FIGURA 3.28
Tuberculosis en Guayaquil
PRIMERA COMPONENTE vs. SEGUNDA COMPONENTE PRINCIPAL (Variables se agrupan)



Fuente: Historias Clínicas del Hospital Alfredo Valenzuela(2001)

Elaboración: Lía Ortega Pérez

El primer grupo de variables que se agrupan son: Temperatura(X_{10}), Tensión arterial(X_{13}), Parientes(X_{16}), Estado Civil(X_3), Ocupación(X_{19}), Residencia Habitual(X_4), Sexo(X_2).

Como se puede observar estas variables son características del paciente, del cual podemos hacer dos subgrupos:

Temperatura y tensión arterial, son variables que presentan una correlación significativa y que son características medidas en el

transcurso que el paciente se encuentra internado en el Hospital Alfredo Valenzuela, estas características dependen de la situación del paciente con respecto a la enfermedad (Tb. Pulmonar).

Mientras que el otro subgrupo mantendría las variables Parientes, Estado Civil, Ocupación, Residencia Habitual y Sexo, que representaban la cuarta componente principal cuando se realizó el análisis de las variables de mayor peso y su eje era el de características sociales del paciente.

Como podremos observar en el Anexo 1, la matriz de correlaciones muestra que entre estas variables existe una correlación significativa, lo cual sería justificado por el comportamiento de las variables en los individuos observados.

4 CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 CONCLUSIONES

Del análisis univariado se pudo concluir que el rango de edad de pacientes tratados en el Hospital Alfredo Valenzuela por algún tipo de enfermedad respiratoria está entre 21 a 40 años, seguida de los pacientes cuya edad oscila entre 31 y 40 años y por último por los de 11 a 20 años, como es observado en el análisis univariado que se le realiza a esta variable, mientras mayor sea el paciente, menor es la frecuencia con la que es ingresado al Hospital.

La mayoría de pacientes es proveniente de la provincia del Guayas, haciendo hincapié en que la población ingresada al Hospital Alfredo Valenzuela es en un 61% masculina y que en un gran porcentaje(35%) son personas que tienen su ocupación agrupada como 5 en la que se incluyen personas que realizan quehaceres domésticos, vendedores informales y ambulantes, que son personas que subsisten de esta ocupación y por ende están mal alimentadas lo cual hace que sus

defensas ante esta enfermedad no sean la suficientes para impedir ingresar en este huésped.

De acuerdo a la categorización de zonas como urbanas, urbanas marginales o urbanas rurales, podemos observar que el 65.45% de los pacientes habita en zonas urbano marginales, un 18.18% son de zonas urbano rurales y apenas un 16.36% son de zonas urbanas.

El análisis realizado a días de hospitalización muestra que los pacientes cuando ingresan al Hospital deben permanecer alrededor de 60 días internados en el Hospital y después cuando sus exámenes de Bk sean negativos pueden salir pero siguiendo su tratamiento en el Centro de Salud más cercano a su vivienda.

Con este análisis se concluye que los síntomas más comunes de los pacientes para su admisión son: Tos, disnea, fiebre, pérdida de peso y expectoración, es decir que son los síntomas característicos de la Tb Pulmonar, tomando en cuenta de que el diagnóstico de admisión es obviamente por una supuesta Tb. Pulmonar.

La enfermedad de mayor incidencia entre los pacientes que ingresan al Hospital Alfredo Valenzuela es la Tb. Pulmonar, seguida o acompañada

de una enfermedad secundaria que es la Anemia, cuya medicación es la de Categoría 1, dado que es la más prescrita por los médicos tratantes, seguida por el tratamiento de Categoría 2.

Alrededor del 94% de los pacientes ingresados al Hospital Alfredo Valenzuela logró recuperarse y por lo menos salir con la Tb. Inactiva y seguir con su tratamiento en un Centro de Salud.

A pesar de que se detectaron pacientes que tenían muchos años padeciendo esta enfermedad, con el análisis univariado se pudo determinar de que el promedio meses que ha padecido la enfermedad el paciente es de 10.33 meses, lo que representa casi un año. Se debe tener claro que al ser un adulto esta enfermedad no es curada sino que queda inactiva.

Los exámenes que se realizan a los pacientes son sangre, heces orina y el más importante es el Bk, puesto que con este examen dependiendo de si su resultado es positivo o negativo se puede determinar si el paciente está contaminado con el Bacilo de Koch. Al realizar el análisis se determinó que un paciente solo puede dejar el hospital si su último resultado de Bk es negativo. En cuanto a la premisa de que el SIDA aportaba al incremento de la Tuberculosis, se le envía al paciente al

realizarse el examen ELISA para verificar si están contagiados. Relativamente el porcentaje de pacientes que obtienen un resultado positivo de este examen es del 0.40%.

Otro resultado interesante que se pudo obtener con el análisis estadístico es que la tensión arterial en los pacientes con enfermedades respiratorias ingresados en el Hospital Alfredo Valenzuela es en un 87.13% baja, en un mínimo 3.63% alta y 7.28% normal.

El pulso en los pacientes con enfermedades respiratorias es normal y estable, en cuanto a la respiración se pudo concluir que 24.92 por minuto no es normal para un adulto, y es declarado disnea por los médicos tratantes.

Una variable analizada muy importante es la del número de parientes que viven con el paciente, puesto que podemos suponer que estos estarán también infectados con el bacilo de Koch, motivo por el cual también fue medida esta variable; como el promedio de parientes que vive con el paciente es de 4, entonces posiblemente 2232 enfermos de tuberculosis se reflejarán dentro de los próximos años en la ciudad de Guayaquil.

Se puede concluir que todos los síntomas característicos de las enfermedades respiratorias van a estar relacionados linealmente con dichas enfermedades como lo es demostrado en las tablas de contingencia.

Del análisis univariado realizado a la variable peso, se detectó que el promedio de esta variable para pacientes ingresados en el Hospital Alfredo Valenzuela es de 50Kg, lo cual sería verificado de acuerdo a la estatura del paciente, pero al no estar registrada en las historias clínicas no se pudo establecer esta relación.

Del análisis multivariado se puede concluir que las variables están altamente correlacionadas, lo que provoca que se escojan cuatro componentes principales que explican el 77% de los datos, mas se obtuvieron 8 componentes principales de las cuales las últimas cinco aportan poco para el estudio de los datos.

Como se puede observar la primera componente principal representa el tiempo de permanencia del Bacilo de Koch en el paciente(huésped)

dependiendo de los días de hospitalización, exámenes realizados, diagnóstico detectados, y signos vitales.

La segunda componente principal agrupa al tratamiento proporcionado al paciente considerando el comienzo de la enfermedad (Tuberculosis pulmonar), los días de hospitalización y el diagnóstico tanto de admisión como final.

La tercera componente principal indican los signos vitales que presenta el paciente de acuerdo a su edad, a la respuesta al tratamiento y días de hospitalización.

Al analizar las dos primeras componentes principales que representan el 57,45%, se detectaron dos grupos: variables que se contraponen y variables que se agrupan.

Las variables que se contraponen presentan la característica de que si una disminuye, la otra se incrementa, lo que ocurre con las variables Tratamiento vs. Días de Hospitalización, Comienzo de la enfermedad vs. Días de Hospitalización, etc.

Con el análisis de las variables que se contraponen se han podido confirmar lo que es sustentado en libros de medicinas sobre la Tuberculosis, por ejemplo si el tratamiento es el correcto entonces los días que el paciente permanecerá hospitalizados serán menores a los establecidos, etc.

En las variables que se agrupan podemos darnos cuenta que estas dos componentes principales contienen la mayoría de información de los datos puesto que en el grupo que se forma se observan características del pacientes, lo que contiene la cuarta componente principal que no es analizada en esta tesis por aportar con poca información.

4.2 RECOMENDACIONES

Las personas de escasos recursos económicos deben de ser mejores alimentadas, nuestro gobierno debería de ayudar a estas personas que muchas veces no tiene ni para pagar el ingreso a este hospital al cual van aquellas personas que no tiene Seguro Social y cuyo valor es menor a \$1.

Se recomienda que las personas que hayan adquirido esta enfermedad, sean responsables por ellos y por las personas que viven con ellos, y tengan los cuidados necesarios para no contaminar a otras personas, puesto que esta es una enfermedad que si una persona tiene las defensas bajas, y otra infectada esparce el bacilo, es contaminada, pero esto se da más entre familiares debido al continuo contacto que mantienen.

Se recomienda llevar un control de estas historias clínicas de tal forma de que se ingresen los datos del paciente correctamente incluso para uso de los médicos tratantes, así como alimentar una base de datos que permita el análisis de estos datos y poder pronosticar cual va a ser el impacto de esta enfermedad en los próximos años.

ANEXOS

Definición de Conceptos

Bacilo

Bacterias en forma de bastoncitos.

Morbilidad

Se define como morbilidad al número proporcional de personas que han contraído la enfermedad en un lugar y tiempo determinado; es decir, aquellos pacientes que padecen la enfermedad.

Mortalidad

Número proporcional de muertes en una población y tiempo determinados.

Epidemiología

Tratado sobre las epidemias.

Epidemia

Enfermedad accidental transitoria, generalmente infecciosa, que ataca al mismo tiempo y en el mismo país o región a un gran número de personas.

Cepas

Grupo de organismos cuya ascendencia es conocida.

Endógeno

Originado dentro del organismo, independientemente de los factores externos; opuesto a exógeno.

Bacteria

Género de esquizomicetos, familia bacteriáceas que comprende especies en forma de bastoncito, la mayoría de las cuales se incluyen en otro género.

Esquizomicetos

Microorganismos unicelulares vegetales a los que pertenecen las bacterias y otros microbios vegetales.

Granuloma

Tumor formado por tejido de granulación.

Granulación.

Reducción de un cuerpo o masa a partículas pequeñas.

Caseificación

Acción o efecto de transformar o transformarse en caseína.

Caseína

Proteína principal de la leche.

Grampositivo o Gramnegativo

Bacterias o tejidos que conservan o pierden la coloración por el método de Gram al tratarlos por el alcohol.

Antígeno

Sustancia que introducida en el organismo animal, provoca la formación de anticuerpos, pueden ser bacterias vivas o muertas.

Espujo

Materia procedente de las vías respiratorias inferiores que llega a la boca por esfuerzos de expectoración y que es escupida o tragada.

Hemoptisis

Expectoración de sangre en cantidad mayor o menor.

Esplenomegalia

Aumento de volumen o hipertrofia del bazo.

Hepatomegalia

Aumento de volumen o hipertrofia del hígado

Adenomegalia

Hipertrofia de una glándula o grano.

Frémito

Estremecimiento o vibración, especialmente el que es perceptible por la palpación.

Macrófago

Célula fagocitaria perteneciente al sistema reticuloendotelial.

Reticuloendotelial

Tejido con características reticulares, es decir de red.

Profilaxis

Conjunto de medios que sirven para preservar de enfermedades al individuo o a la sociedad; tratamiento preventivo.

Virus

Cualquiera de los agentes infecciosos más pequeños que las formas corrientes de bacterias, algunas apenas visibles y otras invisibles con el microscopio ordinario, que pasan a través de los filtros, de un tamaño entre 0,2 y 0,01 μ . Se multiplican en los cuerpos animales puesto que en los seres inertes no pueden ser cultivados ya que requieren de células vivas.

Ganglios

Engrosamiento de forma, tamaño y estructura variables, en el trayecto de un vaso linfático o un nervio.

Ganglios Linfáticos

Órgano situado en el trayecto de los vasos linfáticos, aislado o reunido en grupos de volumen y forma variables, compuesto de una envoltura propia de tejido conjuntivo, sustancia cortical y sustancia medular formada por un tejido especial adenoideo, cuyas mallas contienen células linfáticas.

Enfisema pulmonar

Dilatación exagerada y permanente de las vesículas pulmonares, con atrofia y rotura de las paredes de las mismas, debida a esfuerzos excesivos en la respiración. Producido por una obstrucción parcial que permite la entrada del aire pero no la salida. El cuadro clínico viene acompañada de disnea.

Atelectasia

En esta forma clínica, la obstrucción del bronquio es total. La sintomatología es diferente, puesto que puede presentarse como un cuadro asmático y a veces similar a una neumonía.

Período de incubación

Este período se inicia desde que el paciente ha sido infectado hasta que se presentan los primeros síntomas de que se encuentra enfermo.

Período prodrómico

Ocurre luego del período de incubación, presenta los primeros síntomas leves no específicos de una infección, los cuales mencionamos a continuación: fiebre, malestar, etc.

Período de estado

Se presenta cuando los síntomas que presenta el paciente son específicos de una enfermedad infecciosa.

Periodo Terminal

Este período se presenta cuando la enfermedad ha avanzado, pudiendo llevar al paciente tanto a su recuperación como a su muerte, en este período, las enfermedades pueden volverse crónicas en algunos casos, como por ejemplo en la tuberculosis de reactivación.

Período de Transmisibilidad

Es el período en el que el paciente puede transmitir su enfermedad a su entorno. Es importante evitar este periodo cuando la primoinfección es tuberculosa debido a que podría llegar a diseminarse la misma en grandes

proporciones. Es por esto que no solo se investiga al paciente sino a las personas cercanas al mismo.

Para que una enfermedad se desarrolle requiere de los siguientes elementos:

Agente Causal

Es cualquier elemento que provoque alguna clase de perturbación en la salud, que ingresan al paciente provocando la enfermedad.

Reservorio

Es el lugar donde se asila el agente causal, y de la cual depende para sobrevivir, multiplicarse y reproducirse, por lo general somos todos los seres vivos.

Fuente de infección

Es aquel que transmite la infección al paciente, específicamente en la tuberculosis la fuente de infección por lo general es un familiar o persona cercana al paciente.

Puerta de entrada

Es el lugar por donde el agente causal ingresa al organismo del paciente.

Vía de transmisión

Es el medio por donde el agente causal es transmitido a un reservorio distinto del que se encuentra inicialmente.

En el caso de la tuberculosis la vía de transmisión es la respiratoria, dado que el bacilo de Koch es transmitido por el aire.

Puerta de salida

Es el lugar por donde el agente causal es expulsado del reservorio, este puede ser natural o artificial.

Organismo portador

Es el reservorio en el que puede desarrollarse la enfermedad

Vectores

Variables	1	2	3	4	5	6	7	8
Edad	0,14694	-0,27918	-0,21668	0,50258	0,63013	-0,50637	0,03509	0,00449
Sexo	-0,09243	0,03809	0,01919	0,20229	-0,15339	0,10056	-0,06552	-0,09456
Estado Civil	-0,02543	0,00241	-0,06413	-0,02640	-0,06207	-0,02357	0,11437	-0,01952
Residencia H	-0,08305	0,09466	-0,02141	0,04092	-0,04913	-0,07990	-0,03327	-0,05813
Dias de Hosp	0,35335	0,97080	-0,03576	-0,02696	0,13582	-0,01417	-0,12741	0,00534
Síntomas	-0,00142	0,09183	0,02814	0,05574	-0,04784	0,00849	-0,06676	0,00983
Diagnóstico d	0,09456	0,26082	-0,06640	-0,02705	-0,36714	0,06741	0,14905	0,05922
Diagnóstico F	0,07032	0,35675	-0,00354	-0,05722	0,63641	0,65034	0,93698	-0,04978
Tratamiento	-0,18664	-0,59829	-0,20055	-0,00040	-0,14947	-0,15500	-0,34014	-0,14215
Temperatura	-0,05503	-0,12301	-0,05007	-0,11548	0,14878	0,11077	-0,05542	1,00135
Com. Enf.(me	0,99355	-0,19585	-0,01862	0,01680	-0,04926	0,04174	0,00484	0,00307
Exámenes	0,15582	0,42329	0,10350	0,01560	0,01719	0,03484	0,10747	-0,12395
Tens. Arterial	0,04932	-0,01962	-0,06692	0,08040	0,05419	-0,10776	0,06690	0,00324
Pulso	0,04409	-0,17901	0,92764	0,03709	0,34418	0,19525	-0,20513	-0,03355
Respiracion	-0,13911	-0,32143	-0,61269	-0,14803	0,40895	0,50935	-0,34915	-0,10359
Parientes	-0,03198	0,00957	0,10555	-0,07238	-0,12505	0,06387	0,03667	-0,01329
Serv. Basicos	0,09882	0,29084	0,15618	0,01822	0,10251	0,01134	0,33708	-0,11709
Peso(kg.)	-0,14721	0,17720	-0,02951	0,91565	-0,23577	0,33035	-0,04878	0,04080
Ocupación	-0,03747	0,09900	0,05398	-0,00193	-0,09993	0,12836	-0,10158	-0,05974

MATRIZ DE CORRELACIONES

Variables	Edad	Estado Civil	Estado Civil	Residencia Habitual	Dias de Hosp.	Síntomas	Diagnóstico de Admisión	Diagnóstico Final	Tratamiento	temperatura	com. Enf.(meses)	Exámenes	Tens. Arterial	Pulso	Respiracion	Parientes	Serv. Basicos	Peso(kg.)	Ocupación
Edad	1,0000	-0,0764	-0,0299	-0,0663	-0,1159	-0,0267	-0,0758	-0,0241	0,1339	0,0227	0,1596	-0,0725	0,1518	-0,0058	0,1238	-0,2020	-0,0185	0,0666	-0,1374
Sexo	-0,0764	1,0000	-0,1239	0,0120	-0,0157	0,0446	0,0053	0,1831	0,1454	-0,1309	-0,0704	0,0104	-0,1916	0,0013	-0,0131	-0,0447	-0,0861	0,2445	0,3662
Estado Civil	-0,0299	-0,1239	1,0000	0,0772	-0,0135	0,0480	0,0572	0,0280	0,0337	-0,0123	-0,0290	0,0641	0,0668	-0,0825	-0,0290	0,0268	0,0036	-0,0190	-0,1135
Residencia Habitual	-0,0663	0,0120	0,0772	1,0000	0,0078	0,0972	0,0740	-0,0769	-0,0592	-0,0361	-0,0312	0,0648	0,0257	-0,0291	-0,0702	0,1251	-0,0668	0,0113	-0,0080
Dias de Hosp.	-0,1159	-0,0157	-0,0135	0,0078	1,0000	0,0728	0,1522	0,0546	-0,3000	-0,1086	0,1470	0,3469	-0,0041	-0,1404	-0,2079	0,0032	0,2005	0,0630	0,0710
Síntomas	-0,0267	0,0446	0,0480	0,0972	0,0728	1,0000	-0,0137	-0,0269	-0,0523	-0,0221	-0,0114	0,0183	-0,1044	0,0068	-0,0452	0,0400	-0,0068	0,0686	-0,0156
Diagnóstico de Admisión	-0,0758	0,0053	0,0572	0,0740	0,1522	-0,0137	1,0000	-0,0030	-0,0713	-0,0589	0,0668	0,1701	-0,0316	-0,0450	0,0315	-0,0072	0,0760	-0,0336	-0,0670
Diagnóstico Final	-0,0241	0,1831	0,0280	-0,0769	0,0546	-0,0269	-0,0030	1,0000	-0,1067	-0,0669	0,0059	0,0803	-0,0353	0,0514	0,1022	-0,0130	-0,0713	0,0686	0,1520
Tratamiento	0,1339	0,1454	0,0337	-0,0592	-0,3000	-0,0523	-0,0713	-0,1067	1,0000	-0,0617	-0,0603	-0,2147	0,0310	0,0239	0,1022	-0,0130	-0,1443	-0,0694	-0,0447
Temperatura	0,0227	-0,1309	-0,0123	-0,0361	-0,1086	-0,0221	-0,0589	-0,0669	-0,0603	-0,0419	1,0000	0,0632	0,0467	0,0566	-0,0687	-0,0255	0,0315	-0,1288	-0,0482
Com. Enf.(meses)	0,1596	-0,0704	-0,0290	-0,0312	0,1470	-0,0114	0,0668	0,0059	0,0603	0,0419	1,0000	0,0632	0,0467	0,0566	-0,0687	-0,0255	0,0315	-0,1288	-0,0482
Exámenes	-0,0725	0,0104	0,0641	0,0648	0,3469	0,0183	0,1701	0,0803	-0,2147	-0,1675	0,0632	1,0000	0,0279	-0,0097	-0,1764	0,0723	0,2508	0,0562	0,2885
Tens. Arterial	0,1518	-0,1916	0,0668	0,0257	-0,0041	-0,1044	-0,0316	-0,0353	0,0310	-0,0037	0,0467	0,0279	1,0000	-0,0700	-0,0191	0,0389	-0,0317	0,0176	-0,1138
Pulso	-0,0058	0,0013	-0,0825	-0,0291	-0,1404	0,0068	-0,0450	0,0514	0,0239	0,0404	0,0566	-0,0097	-0,0700	1,0000	-0,1817	0,0693	0,0471	-0,0426	0,0517
Respiracion	0,1238	-0,0131	-0,0290	-0,0702	-0,2079	-0,0452	-0,0630	0,0315	0,1022	0,1165	-0,0687	-0,1764	-0,0191	-0,1817	1,0000	-0,1075	-0,2030	-0,0554	-0,0032
Parientes	-0,2020	-0,0447	0,0268	0,1251	0,0032	0,0400	0,0059	-0,0072	-0,0130	-0,0237	-0,0255	0,0723	0,0389	0,0693	-0,1075	1,0000	0,1777	-0,0295	0,0096
Serv. Basicos	-0,0185	-0,0861	0,0036	-0,0668	0,2005	-0,0068	0,0760	-0,0706	-0,0713	-0,1443	0,0315	0,2508	-0,0317	0,0471	-0,2030	0,1777	1,0000	0,0094	-0,0456
Peso(kg.)	0,0666	0,2445	-0,0190	0,0113	0,0630	0,0686	-0,0336	0,0686	-0,0326	-0,0694	-0,1288	0,0562	0,0176	-0,0426	-0,0554	-0,0295	0,0094	1,0000	0,0744
Ocupación	-0,1374	0,3662	-0,1135	-0,0080	0,0710	-0,0156	-0,0670	0,1520	0,0145	-0,0447	-0,0482	0,0285	-0,1138	0,0517	-0,0032	0,0096	-0,0456	0,0744	1,0000

BIBLIOGRAFÍA

PRECIADO S. J. DR., Infectología, Asociación mexicana de Pediatría, Primera Edición, Interamericana Mc. Graw-Hill, Mexico, 1996

OSKI, Principios y prácticas de Pediatría II, Primera Edición, Editorial Médica Panamericana, Argentina, 1993.

JOHNSON R., WICHERN D., Applied Multivariate Statistical Analysis, Cuarta Edición, Pentrice – Hall, New York, 1998.

MENDENHALL W., WACKERLY D., SCHEAFFER R., Estadística Matemática con Aplicaciones, Segunda Edición, Grupo Editorial Iberoamérica, México, 1990.

Sistema Penitenciario. <http://www.elcomercio.com> , Quito – Ecuador, 1997.

Análisis de salud, <http://www.paho.org>, Ecuador, 1999.

Preocupa la incidencia de Tuberculosis, <http://www.saludpublica.com>, Quito – Ecuador, 1999

Manual SPSS Categories 6.1, SPSS Inc, 1999